

0
41225
F29
II
mi FN-43

41225
F29
II

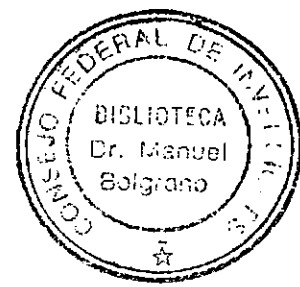
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES PROVINCIA DE MISIONES

C. F. I.
INGRESO
27 JUL 1993
Nº 1944

ESTUDIO: RELEVAMIENTO FORESTAL DE LA PROVINCIA DE MISIONES
PRIMERA ETAPA MONTES IMPLANTADOS

INFORME FINAL

ANTEPROYECTO DE RELEVAMIENTO FORESTAL DE LA PROVINCIA DE MISIONES



ING. FTAL. RAMON ALEJANDRO FRIEDL

COORDINADOR POR CFI: ING. FTAL. JORGE BALDONI

0/41225
F29
II
0151
B34

ELDORADO - JULIO DE 1993

INDICE

Página

1.- INTRODUCCION.....	1
1.1.- Antecedentes	1
1.1.1.- Antecedentes en América Latina	1
1.1.1.1.- Inventario Forestal Nacional de México	1
1.1.1.2.- Inventario Forestal Nacional de Brasil	1
1.1.2.- Antecedentes Regionales en Argentina	2
1.1.2.1.- Inventario y Desarrollo Forestal del Noroeste Argentino	2
1.1.3.- Antecedentes en otras Provincias Argentinas ..	3
1.1.3.1.- Inventario Forestal de la Provincia de Formosa.....	3
1.1.3.2.- Censo de Areas Forestales de la Provincia de Corrientes	4
1.1.3.3.- Inventario Forestal de la Provincia del Chaco.....	5
1.1.3.4.- Censo Forestal de la Provincia de La Rioja..	5
1.1.3.5.- Evaluación del Recurso Forestal en la Provincia de Buenos Aires	5
1.1.3.6.- Inventario Forestal de la Provincia de Tucumán	6
1.1.3.7.- Propuesta para la ejecución del Inventario Forestal del Territorio Provincial de Tierra del Fuego y Propuesta de ejecución de Inventarios Forestales en zonas localizadas para su aprovechamiento.....	7
1.1.3.8.- Actualización del Inventario Forestal en Areas Bajo Riego, Provincia de Rio Negro. Etapa: Valle Medio.....	8
1.1.4.- Antecedentes en Misiones	8
1.1.4.1.- Primer Censo Forestal Provincial	8
1.1.4.2.- Segundo Censo Forestal Provincial	8
1.1.4.3.- Tercer Censo Forestal Provincial	9
1.1.4.4.- Cuarto Censo Forestal Provincial	9
1.1.4.5.- Programa Mapa Forestal	10
1.1.4.6.- Censo Agropecuario Nacional 1988	10
1.1.5.- Evaluación crítica de las experiencias descriptas	11
1.2.- Importancia y Justificación	11
1.3.- Objetivos Generales	12
1.3.1.- Requisitos del sistema Provincial de información forestal	13
2.- MATERIALES	13
3.- METODOLOGIA	13
3.1.- Relevamiento satelital	15
3.1.1.- Objetivos específicos	15
3.1.2.- Sistema de información geográfica	15
3.1.3.- Clasificación de ocupación actual de la tierra	16
3.1.4.- Procesamiento de imágenes satelitales	17
3.1.5.- Periodicidad de los relevamientos satelitales	17
3.1.6.- Cartografía	18
3.1.7.- Requerimientos del relevamiento satelital	18
3.2.- Quinto Censo Forestal	18
3.2.1.- Objetivos específicos	18
3.2.2.- Metodología del Censo	19

3.3.- Inventario Propiamente Dicho	20
3.3.1.- Construcción de tablas de volúmenes	20
3.3.2.- Metodología estadística para determinar las parcelas a medir	22
3.3.3.- Tamaño y selección de la muestra	23
3.3.4.- Tamaño y forma de las parcelas	24
3.3.5.- Localización y medición de parcelas tempora- rias.....	24
3.3.6.- Aspectos dasométricos y ambientales	24
3.3.7.- Instalación de parcelas permanentes	25
3.3.8.- Clasificación de sitios	26
3.3.9.- Construcción de tablas de producción provin- ciales	26
4.- DEFINICION DEL RESPONSABLE DEL INVENTARIO.....	27
5.- MANUAL DE PLANEAMIENTO Y DE ORGANIZACION Y REALIZA- CION DE LOS TRABAJOS DE CAMPO.....	28
5.1.- Manual de trabajo de campo del equipo de releva- miento satelital.....	32
5.2.- Manual de trabajo de campo de los equipos del In- ventario Propiamente Dicho.....	33
5.2.1.- Definición de la localización de las parcelas a medir.....	34
5.2.2.- Manual de localización, instalación y medición de las parcelas permanentes.....	35
5.2.2.1.- Localización de las plantaciones donde se de- ben medir las parcelas.....	35
5.2.2.2.- Localización de la parcela dentro de la plan- tación.....	35
5.2.2.3.- Registro de datos ambientales.....	37
5.2.2.4.- Instalación de parcelas permanentes.....	38
5.2.2.5.- Medición de coordenadas, diámetros y alturas de los árboles de la parcela.....	39
5.2.2.6.- Definición del diámetro de referencia.....	39
5.2.2.7.- Donde medir el diámetro en diferentes situa- ciones?.....	39
5.2.2.8.- Cómo medir el diámetro ?	39
5.2.2.9.- Principales errores a evitar en la medición del diámetro.....	42
5.2.2.10.- Sistema de codificación.....	44
5.2.2.11.- Medición de la altura de los árboles.....	45
5.2.2.12.- Qué tipos de altura se pueden considerar ? .	45
5.2.2.13.- Cómo se mide la altura ?	46
5.2.2.14.- Principales errores en la medición de altu- ras.....	49
5.2.2.15.- Cómo se determinarán los árboles cuyas altu- ras se va a medir ?.....	51
5.2.3.- Manual de localización, instalación y medición de las parcelas temporarias.....	51
5.2.4.- Manual para la localización, apeo, desrame, me- dición y corte de discos en árboles para construcción de tablas de volúmenes y clasificación de sitios.....	52
5.2.4.1.- Determinación de los árboles a apear.....	52

	Página
5.2.4.2.- Apeo, desrame, trozado y medición de los árboles.....	52
5.2.4.3.- Corte de discos para análisis de tronco.....	53
5.2.4.4.- Transporte y tratamiento de los discos.....	53
5.2.4.5.- Secado y lijado de los discos.....	53
5.2.4.6.- Medición de los discos.....	54
5.2.5.- Lista de elementos para llevar al campo.....	54
6.- REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE Y HARDWARE PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DEL RELEVAMIENTO SATELITAL E INSTALACION DEL SISTEMA PROVINCIAL DE INFORMACION FORESTAL.....	55
6.1.- Requerimientos informáticos del Quinto Censo Forestal Provincial.....	55
6.2.- Requerimiento informáticos del relevamiento satelital.....	56
6.3.- Requerimientos informáticos del inventario propiamente dicho.....	56
6.4.- Requerimientos informáticos del sistema provincial de información forestal.....	57
6.5.- Requerimientos informáticos del área coordinación y administración.....	58
7.- DEFINICION DE LA METODOLOGIA DE ACTUALIZACION DE LA INFORMACION Y PERIODOS DE REMEDICION.....	58
8.- CRONOGRAMA GENERAL DEL RELEVAMIENTO SATELITAL Y GENERACION DEL SISTEMA DE INFORMACION FORESTAL PROVINCIAL.....	59
8.1.- Cronograma del relevamiento satelital	59
8.2.- Cronograma de actividades del censo	59
8.3.- Cronograma del Inventario Propiamente Dicho.....	60
8.4.- Cronograma de Desarrollo del Sistema Provincial de Información Forestal.....	61
8.5.- Cronograma General del Relevamiento y Generación del Sistema Provincial de Información Forestal.....	62
9.- PRESUPUESTO GLOBAL DEL RELEVAMIENTO Y GENERACION DEL SISTEMA DE INFORMACION FORESTAL PROVINCIAL.....	62
9.1.- Coordinación General y Administración.....	62
9.1.1.- Personal.....	62
9.1.2.- Equipamiento.....	62
9.1.3.- Software Administrativo e insumos informáticos.....	63
9.1.4.- Viáticos, Movilidad y Comunicaciones.....	63
9.1.5.- Difusión del Relevamiento.....	63
9.1.6.- Documentación y Producción de 1 video describiendo todo el proceso.....	63
9.1.7.- Total Coordinación General y Administración....	63
9.2.- Presupuesto del Relevamiento Satelital.....	63
9.2.1.- Equipamientos.....	63
9.2.2.- Software.....	64
9.2.3.- Insumos.....	64
9.2.4.- Servicios.....	64
9.2.5.- Personal y Movilidad.....	64
9.2.5.1.- Sueldos.....	64
9.2.5.2.- Viáticos y Movilidad.....	64
9.2.6.- Total del Relevamiento Satelital.....	64
9.3.- Presupuesto del Quinto Censo Forestal Provincial.....	65
9.3.1.- Personal.....	65

	Página
9.3.1.1.- Sueldos y Honorarios.....	65
9.3.1.2.- Viáticos y Movilidad.....	65
9.3.2.- Difusión de Convocatoria y Resultados.....	65
9.3.3.- Impresión de Formularios, certificados y plani- llas de resúmenes.....	65
9.3.4.- Insumos de librería.....	65
9.3.5.- Copias de cartografía.....	65
9.3.6.- Comunicaciones.....	65
9.3.7.- Sistema de procesamiento.....	66
9.3.8.- Impresión del informe final.....	66
9.3.9.- Total del Quinto Censo Forestal Provincial.....	66
9.4.- Presupuesto del Inventario Propiamente Dicho.....	66
9.4.1.- Personal de Campo.....	66
9.4.1.1.- Salarios por Equipo de Campo.....	66
9.4.1.2.- Cargas Sociales por Equipo de Campo.....	66
9.4.1.3.- Reconocimiento de Gastos de Comida por Equipo de Campo.....	66
9.4.1.4.- Total de Personal por Equipo de Campo.....	67
9.4.1.5.- Total de Personal de Todos los Equipos de Campo.....	67
9.4.2.- Movilidad por Equipo de Campo.....	67
9.4.2.1.- Movilidad por Equipo de Campo.....	67
9.4.2.2.- Total de movilidad de todos los Equipos de Campo.....	67
9.4.3.- Equipamiento de Equipos de Campo.....	67
9.4.3.1.- Equipamiento por Equipo de Campo.....	67
9.4.3.2.- Total de Equipamiento de Campo.....	68
9.4.4.- Costo de Coordinación y Planeamiento.....	68
9.4.4.1.- Personal.....	68
9.4.4.2.- Equipamiento para planeamiento.....	68
9.4.4.3.- Movilidad, Viáticos y Comunicación del Coor- dinador.....	68
9.4.5.- Procesamiento de datos del Inventario.....	68
9.4.5.1.- Personal.....	68
9.4.5.2.- Software e Insumos informáticos.....	68
9.4.6.- Costo Adicional de la medición de discos y grabación de de datos y análisis de tronco y constru- cción de curvas de índice de sitio.....	68
9.4.7.- Costo Adicional de construcción de tablas de volumenes y de producción provinciales.....	69
9.4.8.- Impresión y Distribución del Informe Final....	69
9.4.9.- Total Inventario Forestal Propiamente Dicho...	69
9.5.- Presupuesto del Desarrollo del Sistema Provin- cial de Información Forestal.....	69
9.5.1.- Equipamiento.....	69
9.5.2.- Software.....	69
9.5.3.- Personal.....	70
9.5.4.- Viáticos, Movilidad y Comunicaciones.....	70
9.5.5.- Total del Desarrollo del Sistema de Informa- ción Forestal Provincial.....	70
9.6.- Presupuesto Global Resumido por ítem presupes- tado.....	70
9.7.- Presupuesto Global Resumido.....	72
BIBLIOGRAFIA CONSULTADA.....	73

1.- INTRODUCCION

El gobierno de la provincia de Misiones, se halla interesado en desarrollar un sistema de información forestal, que produzca la información necesaria para evaluar la situación actual y predecir la situación futura del sector forestal de la provincia.

Contar con información actualizada acerca de los recursos disponibles, es cada día más importante para apoyar el proceso de formulación e implementación de medidas para ampliar y mejorar la situación del sector forestal y para el control de los resultados de dichas medidas.

1.1.- Antecedentes

La presentación de esta reseña pretende rescatar los aspectos positivos y negativos de algunas de las experiencias realizadas hasta el presente en América Latina y especialmente en Argentina y Misiones.

Toda experiencia resulta valiosa, en la medida que se detecten y corrijan los errores y se capitalicen los aciertos.

1.1.1.- Antecedentes en América Latina

1.1.1.1.- Inventario Forestal Nacional de México

El primer Inventario Forestal Nacional de México se realizó entre 1961 y 1964 y estuvo a cargo del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales de ese país.

El informe técnico de dicho inventario se ha publicado en varios volúmenes, cuyos títulos iniciales fueron:

- I. Trabajos realizados
- II. Estudios especiales
- III. Informe del Estado de Durango.
- IV. Informes de los Estados de Chihuahua y Sonora.

Los primeros volúmenes describen el trabajo realizado y la metodología aplicada, mientras que los dos últimos presentan los resultados.

El Proyecto fué realizado por el Gobierno Mexicano con la ayuda del Fondo Especial de Las Naciones Unidas (UNSF) y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), los trabajos continuaron a partir de 1965 por cuenta exclusiva del Gobierno Mexicano.

Las últimas publicaciones relacionadas al primer inventario datan de 1972, mientras que en 1985 comenzaron a publicarse los resultados de un segundo inventario.

1.1.1.2.- Inventario Forestal Nacional de Brasil

La creación por parte del Gobierno Federal de los incentivos fiscales para el sector forestal, tuvo como objetivo principal activar esta rama de la actividad forestal que se encontraba en estado de inercia procurando dar a los empresarios del sector, la experiencia necesaria para el fortalecimiento de sus economías, posibilitando a los mismos la formación de estructuras propias

para la continuación de sus actividades con recursos cada vez mayores, originarios del manejo y la utilización de los bosques.

Hasta ese momento las plantaciones se realizaban a escala insignificante si se consideraba las necesidades reales de reposición forestal en el país y especialmente en las regiones de mayor vocación maderera donde el proceso de desbosque se producía aceleradamente.

Con esta idea, el Gobierno Federal, a través del órgano competente para el sector, el Instituto Brasileiro para el Desarrollo Forestal (IBDF), creó una reglamentación que fijaba una reducción gradual del porcentual de las coberturas de los incentivos, a medida que la superficie forestal del país fuese creciendo.

En diciembre de 1977, el IBDF creó a través de la resolución Nº 91/77-P, una Comisión encargada de realizar los estudios necesarios para establecer una metodología para lograr un Sistema Nacional de Evaluación de los Recursos Forestales del País-Inventario Forestal, con la finalidad de asesorar al Instituto en lo referente a formular y definir una política forestal, sustentada en bases sólidas, a fin de racionalizar el aprovechamiento de los bosques implantados con incentivos fiscales y la reposición obligatoria.

Participaron de dicha Comisión, técnicos del Departamento de Reforestación y de la Coordinación del Planeamiento del IBDF y por Profesores de las Facultades de Ingeniería Forestal de las siguientes instituciones:

- Universidade Federal de Mato Grosso;
- Universidade Federal de Brasília;
- Universidade de Sao Paulo;
- Universidade Federal de Vicosa;
- Universidade Federal de Santa Maria;
- Universidade Federal do Paraná;
- Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro;
- Universidade Federal Rural de Pernambuco;
- Faculdade de Ciencias Agrárias do Pará.

Concluidos los estudios realizados por dicha Comisión, el IBDF firmó sendos convenios con las Universidades que poseían cursos de Ingeniería Forestal para que ejecutasen el Inventario Forestal Nacional en sus respectivas regiones.

Si bien con pequeñas diferencias los objetivos planteados en cada convenio y para las respectivas regiones fué realizar el inventario forestal de los bosques implantados con incentivos fiscales, basandose en una precisión preestablecida y utilizando un sistema de muestreo compatible con la población y basandose en la localización y medición de parcelas permanentes.

1.1.2.- Antecedentes Regionales en Argentina

1.1.2.1.- Inventario y Desarrollo Forestal del Noroeste Argentino

El inventario del Noroeste Argentino conformado por cinco provincias: Jujuy, Salta, Santiago de Estero, Tucumán y Catamarca, fué efectuado en el período 1971-1974, en base a un acuerdo entre el Gobierno Argentino y las Naciones Unidas (Convenio Gobierno Argentino-PNUD). Actuando el Servicio Forestal Nacional

como contraparte argentina en representación de la Secretaría de Agricultura en tanto que la FAO actuó como agencia ejecutora internacional.

El propósito de dicho inventario fué el de proporcionar información respecto a la cantidad y calidad de los recursos forestales existentes en el área (casi exclusivamente bosques nativos), para proveer una base para su correcto manejo y asegurar un rendimiento de madera en progresivo aumento.

Entre los resultados a obtener figuraban la siguiente lista de tablas a ser compiladas:

- a.- Areas por categorías de uso de la tierra y zonas de vida.
- b.- Area de terreno por zonas de vida, categoría de utilización de la tierra y unidades de inventario.
- c.- Area de bosques de acuerdo a la tenencia de la tierra y unidades de inventario, clases de bosques, clases de densidad, clases de pendiente y clases de suelo.
- d.- Areas de bosques según clases de bosques, zonas de vida y distritos.
- e.- Composición de clases diamétricas, de área basal y de volumen por cada clase de bosque (por unidad de inventario).
- f.- Area total del bosque, volumen por hectarea y volumen total con precisiones estimadas para cada unidad de inventario y clases de bosque.
- g.- Volumen en crecimiento de acuerdo a las clases de uso y especies o grupos de especies por unidad de inventario.
- h.- Además se presentarán los resultados concernientes al volumen del fuste.

En el planeamiento del inventario se tomó en cuenta la posibilidad de una evaluación de crecimiento y merma a efectuarse unos años después del inventario, estableciendo una parte de las parcelas como parcelas permanentes para nuevas mediciones.

1.1.3.- Antecedentes en otras Provincias Argentinas

1.1.3.1.- Inventario Forestal de la Provincia de Formosa

Comenzó en marzo de 1977 como un programa dependiente de la Secretaría de Recursos Naturales del Ministerio de Agricultura y Ganadería.

El objetivo que guió al Gobierno Provincial del momento a tomar la decisión de realizar dicho inventario proponía: Determinar la superficie que abarcan los recursos forestales existentes en su jurisdicción territorial, conocer su distribución y localización por regiones con la correspondiente discriminación en tipos forestales y hacer la evaluación cualitativamente de cada una de esas formaciones para discernir su importancia y llegar al logro de 6 propósitos, inicialmente formulados.

El Servicio Oficial encargado de su realización comenzó su organización a partir de dicha fecha, adquiriendo poco a poco el material y los equipos necesarios para los trabajos de gabinete y de campaña y paulatinamente fué dotandose de personal.

La estructura organizativa estuvo compuesta por 19 agentes y diagramada de la siguiente manera:

Dirección
Sección de Fotointerpretación
Sección de Cartografía
Sección de Muestreos
Sección de Computación y Cálculos
Sección de confección de tablas de cubicación.

La mayor parte del personal destinado a las actividades técnicas del inventario, estaba constituido por estudiantes de ingeniería forestal de la Facultad de Ingeniería Forestal dependiente de la Universidad Nacional del Nordeste, hoy en su mayoría ingenieros forestales.

La realización se planeó en marzo de 1977 y su ejecución total para toda la provincia se presupuestó en una suma equivalente a 550.000 dólares.

Los fondos provenían por partes iguales del presupuesto ordinario del Ministerio de Agricultura y Ganadería y de subsidios que otorgaba la Comisión Nacional del Quebracho (CONAQE).

La realización de dicho inventario se programó completar en varios años, publicando periódicamente los resultados parciales, a medida que se iban concluyendo los trabajos en cada una de las secciones en que se dividió el territorio provincial.

1.1.3.2.- Censo de Areas Forestales de la Provincia de Corrientes

En octubre de 1980, se publicó una primera etapa de un plan que comprendía el relevamiento completo de las áreas forestadas de la provincia, desde el punto vista técnico y económico, a efectos de obtener pautas y fijar objetivos para el sector.

Los fundamentos del mencionado plan contemplaba aspectos tales como ritmos de forestación observados, alternativas de producción que brindaría la actividad forestal, posibilidad de radicación de industrias de transformación etc.

La primera etapa contenía el inventario (censo) de las forestaciones detectadas en la Provincia, superficies, ubicación, especie, año de plantación, así como datos de evaluación de las mismas.

Los objetivos del trabajo, considerado fundamental para planear la política forestal, fueron definidos a través de los siguientes puntos:

- a.- Inventario y evaluación de áreas forestales
- b.- Estimación de volúmenes existentes
- c.- Actualización anual de superficies
- d.- Proyección de la oferta del producto forestal, actualizada por año.

El informe preliminar analizado pretendía dar cumplimiento al primero de los puntos citados arriba.

La metodología empleada pretendía detectar el 100 % de las forestaciones, habiéndose descartada la técnica aerofotogramétrica por la gran dispersión de las forestaciones y los costos elevados que la aplicación de la misma demandaba.

El levantamiento de los datos fué realizado por técnicos de la Dirección de Recursos Forestales quienes visitaron cada plantación, que conocían el terreno y hasta las plantaciones debido a la realización de inspecciones anteriores. Fueron consideradas

todas las plantaciones mayores de 2 hectáreas.

1.1.3.3.- Inventario Forestal de la Provincia del Chaco

En 1982 se publicó el informe final del inventario forestal de la provincia, iniciado en 1969 con un trabajo de investigación y análisis de datos de la superficie boscosa de la misma, sobre un área experimental de 360.000 hectáreas y que consideró en total las 5.461.900 hectáreas cubiertas de bosque de las casi 7 millones y 900 mil hectáreas de la provincia.

Se adoptó en dicho trabajo la definición de "Mapa Forestal" aprobada en la primera reunión de Mapa Forestal realizada en Córdoba en 1957, según la cual "Mapa Forestal es la suma de la documentación que informa sobre la ubicación, extensión y características principales de las formaciones leñosas existentes, atendiendo a la función que desempeña, con el objeto de posibilitar su clasificación, determinar la superficie que debe permanecer con cubrimiento forestal y ubicar las variaciones que se produzcan, en las formaciones clasificadas".

En la clasificación de tipos de bosques y en la determinación de superficies se utilizaron técnicas aerofotogramétricas, aplicándose un sistema de muestreo con parcelas de 1 ha de superficie, dentro de las cuales se realizaba la identificación total de las especies inventariables incluyendo renuevos y midiéndose los diámetros, alturas de fuste y total de los árboles, determinándose el estado sanitario y estado de conformación del fuste de los mismos.

En los informes publicados constan los resultados obtenidos parcela por parcela.

El financiamiento de los trabajos fué realizada de una manera similar al de la provincia de Formosa, por la Provincia del Chaco y la Comisión Nacional del Quebracho (CONAQE).

1.1.3.4.- Censo Forestal de la Provincia de la Rioja

El Departamento Bosques de la Dirección General de Recursos Naturales inició en el año 1983, un censo de plantaciones de alamos a los efectos de:

a.- Conocer las existencias de álamo en la Provincia.

b.- Determinar la tendencia de las especies y variedades a plantar, tipo de plantación y estado sanitario de las mismas.

c.- Conocer la situación real de la actividad forestadora con el objeto de orientar los planes a encarar a nivel provincial.

El relevamiento censal se llevó a cabo a través de los encargados de seis Destacamentos Forestales dependientes de la Dirección.

1.1.3.5.- Evaluación del Recurso Forestal en la Provincia de Buenos Aires

A comienzos de 1988, se consideraba que dada la amplitud del territorio provincial, lo cual determinaba la posibilidad de im-

plantación de numerosas especies forestales de importancia económica, se hacía necesaria la evaluación cuali-cuantitativa del recurso existente, pues permitirá la determinación sistemática y metodológica del mismo, al tiempo que haría posible el dimensionamiento y elaboración de una definida política forestal.

La evaluación de los recursos forestales, tenía por objeto establecer:

- a.- Determinación, localización, supervisión y usos de las áreas forestales en los distintos ámbitos provinciales.
- b.- Determinación de volumen y crecimientos de las masas forestales.
- c.- Determinación de las distintas calidades de sitio.
- d.- Relevamientos de los stocks genéticos existentes.
- e.- Determinación del estado sanitario.
- f.- Confección de mapas de combustibles.

El plan metodológico propuesto estaba compuesto de las siguientes etapas:

- a.- Análisis de antecedentes.
- b.- Interpretación de imágenes satelitarias.
- c.- Interpretación de fotografías aéreas.
- d.- Confección preliminar de mapas y planos.
- e.- Trabajos de campaña.
- e.1.- Inventario.
- e.2.- Censo de calidad y estado de las masas existentes para su probable utilización como fuente temporaria de semilla mejorada.
- e.3.- Clasificación por combustibilidad.
- f.- Conclusiones.

A los efectos de la coordinación, el seguimiento y la evaluación de los distintos ítems que conformaban el programa se creó un comité técnico de coordinación y evaluación integrado por el Ministerio de Asuntos Agrarios y la Universidad Nacional de La Plata.

El relevamiento total de la provincia se estimaba en cuatro años y se estaba realizando un plan piloto en los partidos que integran la Pampa deprimida y el cordón dunoso del Atlántico con una duración de 8 meses y un presupuesto de 51.500 Australes.

1.1.3.6.- Inventario Forestal de la Provincia de Tucumán

La provincia de Tucumán tiene proyectado realizar el inventario forestal y la cuantificación de la superficie cultivada con caña de azúcar, habiéndose decidido realizar un relevamiento mediante la utilización de cintas magnéticas satelitarias, que constituye una fuente de información básica permanente para futuros estudios en otras disciplinas.

El trabajo se llevará a cabo en dos fases consecutivas e interrelacionadas. La primera de ellas, que ya se estaba ejecutando, abarcaba la cartografía y estratificación, habiéndose contratado los servicios del INPE (Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais), organismo del Gobierno del Brasil con sede en San José dos Campos, Estado de San Pablo.

Dicho Instituto debería proveer las cintas tipo CCT (Cintas compatibles con computadora), conteniendo información satelital del Mapeador Temático del satélite LANDSAT, con cobertura completa del territorio provincial y tomadas durante marzo-abril de 1990, a partir del procesamiento digital de dicha información y el control de campo necesario para validar la información obtenida en gabinete, se obtendrán como productos finales de esta fase, un conjunto de mapas temáticos a escala aproximada de 1:100.000 donde estarán establecidos la ubicación, los límites y superficies de las formaciones y tipos vegetales identificados. Asimismo en esta etapa, se estará en condiciones de conocer la superficie cultivada con caña de azúcar.

En la Fase II en base a la cartografía citada, se planeaba distribuir las unidades de muestreo en las que la Dirección de Recursos Naturales Renovables procedería al levantamiento de los datos de campo necesarios, tales como especies vegetales existentes, diámetro y altura de los árboles y características propias del terreno (pendiente, cursos de agua etc.), esta fase concluiría con el análisis de los datos obtenidos.

Los objetivos definidos para el Inventario Forestal de la Provincia de Tucumán son:

- a.- Conocimiento de la ubicación, límites y extensión de las áreas con y sin bosque.
- b.- Conocimiento de la ubicación, límites y extensión de las distintas formaciones boscosas.
- c.- Conocimiento de las existencias de volumen en pie de madera en el territorio de la provincia.
- d.- Conocimiento de las existencias de volumen en pie de madera por formación boscosa.
- e.- Conocimiento de la estructura actual de cada formación boscosa y de todo el conjunto.
- f.- Conocimiento sobre la regeneración de las especies.
- g.- Conocimiento sobre las funciones protectoras de los bosques, especialmente en la zona de montaña.

Las autoridades provinciales contarán a partir de este estudio y de otros complementarios, con elementos para iniciar el manejo y aprovechamiento racional del recurso.

1.1.3.7.- Propuesta para la ejecución del Inventario Forestal del Territorio Provincial de Tierra del Fuego y Propuesta de ejecución de Inventarios Forestales en zonas localizadas para su aprovechamiento.

Esta propuesta elaborada por el Ingeniero Enrique Wabo, fue presentada al Consejo Federal de Inversiones en septiembre de 1992.

El objetivo general era promover el desarrollo forestal en el territorio de la provincia, a través de la ejecución del inventario forestal provincial y el objetivo específico determinar la ubicación, extensión y algunas características cualitativas del recurso forestal de la Isla Grande de Tierra del Fuego.

En la propuesta se establecen dos fases de trabajo, el equipo necesario para la ejecución, el diseño del inventario y

los requerimientos.

1.1.3.8.- Actualización del Inventario Forestal en Areas Bajo Riego, Provincia de Rio Negro. Etapa: Valle Medio

En Octubre de 1992, se concluyó esta etapa que comprendió las localidades de Pomona, Lamarque, Luis Beltran y Choele-Choel.

El objetivo principal de inventario fue la estimación de la cantidad de madera de "alamo" existente en las cortinas forestales del área.

En el planeamiento del trabajo se utilizaron fotomosaicos de la zona en escala 1:10.000, emplenándose un sistema de muestreo bietápico donde los cuadros constituían las unidades primarias y las unidades secundarias fracciones lineales de 10 m dentro de las filas.

El volumen total de madera estimado fue de 232.900 m³ con un error del 23 % para un 95 % de nivel de confianza.

1.1.4.- Antecedentes en Misiones

1.1.4.1.- Primer Censo Forestal Provincial

Entre 1967 y 1968 se realizó el primer Censo Forestal de la Provincia, realizado por la Asociación de Plantadores Forestales de la Provincia en colaboración con el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia y el Centro de Estudios del Bosque Subtropical (CEBS).

El objetivo de dicho trabajo fué el de llegar a tener una idea lo más aproximada posible de la distribución geográfica por edades y por especies, de las forestaciones existentes en la Provincia de Misiones.

Los datos fueron proporcionados por la Asociación de Plantadores provenían de un Censo realizado a través de planillas individuales donde cada plantador detallaba su propiedad, declaraba las superficies forestadas por especies y por edades respectivas. Incluía también otra informaciones como superficies totales de la propiedad, superficie dedicada a otros cultivos, potreros etc.

El procesamiento de los datos se realizó en el Centro de Cómputos de la Universidad Nacional de La Plata.

Considerando solamente las plantaciones de más de una hectárea, se registraron un total de 50.620 hectáreas, de las cuales 21.921 correspondían a Araucaria, 22.032 a Pinos y 6.667 a otras.

Las informaciones tabulares fueron acompañadas en esa oportunidad con un Mapa de Distribución General de Araucaria angustifolia, que indicaba en escala 1:250.000 la localización de las forestaciones realizadas con dicha especie en la Provincia.

1.1.4.2.- Segundo Censo Forestal Provincial

Durante el año 1971, el Servicio Forestal Nacional juntamente a la Dirección de Estadísticas de la Provincia de Misiones, concretaron un conjunto de acciones destinadas a recoger, recopilar, evaluar y publicar datos referentes a las forestaciones hechas con el propósito de producir materia prima industrial.

La información resultante del Censo sería aplicada a los siguientes fines:

a.- Conocimiento de la situación actual de las existencias en crecimiento y su difusión.

b.- Formulación de proyecciones de oferta de materia prima, al corto, medio y largo plazo.

c.- Adecuación y refuerzo de la forestación en las áreas con demanda insatisfecha, en relación a la capacidad industrial instalada o a instalarse en corto plazo.

d.- Implementación de las forestaciones, con arreglo a posibles ampliaciones industriales, correspondientes a planes a mediano y largo plazo.

Los resultados presentados constan de información tabular, gráficos descriptivos de la distribución por edades de las plantaciones e información cartográfica que indica la distribución geográfica aproximada de las forestaciones.

Se consideraron solamente las plantaciones con fines industriales en macisos de más de 1 ha de superficie. Se reportaba para dicho año un total de 77.793 hectáreas de las cuales 22.226 correspondían a Araucaria, 48.841 a Pinos, 4.896 a Eucaliptos y 1.830 a otras.

La Asociación de Plantadores Forestales estimando lo plantado entre 1972 y 1974 registrada a fines de este año un total de 115.793 hectáreas forestadas, de las cuales 23.726 correspondía a Araucaria, 84.841 a Pinos, 4.896 a Eucaliptos y 2.330 a otras.

1.1.4.3.- Tercer Censo Forestal Provincial

En 1980 se realizó el tercer Censo de Plantaciones Forestales de la Provincia, a través de un Convenio entre el Gobierno Provincial y Nacional, con la intervención de los siguientes organismos: la Dirección General de Bosques del Ministerio de Asuntos Agrarios y la Dirección General de Estadísticas y Censos de la Secretaría de Planeamiento por la Provincia de Misiones, mientras que el Instituto Forestal Nacional lo hacía por el Gobierno Nacional.

El operativo se realizó en toda la Provincia, utilizandose el sistema de Declaraciones Juradas que fueron presentadas a los forestadores en los centros receptores habilitados al efecto, tales como Delegaciones del Ministerio de Asuntos Agrarios, Municipalidades, Oficinas de Extensión del I.N.T.A. y algunas Cooperativas.

La Dirección General de Estadísticas y Censos fué el organismo responsable de la dirección y ejecución del relevamiento censal y de la publicación de los resultados finales.

La información presentada es básicamente tabular, indicando superficies por especies, edades, departamentos y totales.

Se registraron en dicha oportunidad un total de 184.193,6 hectáreas forestadas totales, de las cuales 21.810,2 eran de Araucaria, 147.605,2 de Pinos, 4.989,3 de Eucaliptos, 7.485,2 de Paraíso y 2.303,8 de otras especies.

1.1.4.4.- Cuarto Censo Forestal Provincial

En 1984 se realizó el cuarto Censo Forestal de la Provincia que estuvo a cargo de la Dirección General de Estadísticas y Censos dependiente de la Secretaría de Planeamiento del Gobierno de la Provincia.

Como novedad se incluyó también el relevamiento de la superficie cubierta con bosques nativos, así como la cantidad de raleos de las plantaciones. Operativamente se utilizó el sistema de declaraciones juradas similar al Censo anterior.

Como en el caso anterior, la información presentada es básicamente tabular, indicando superficies por especies, edades, departamentos y totales, agregándose datos referentes a estratos de tamaños de forestación, cantidad de raleos e información referente al monte nativo.

Se registraron en dicha oportunidad 195.257,5 hectáreas forestadas, de las cuales 26.202,3 pertenecían a Araucaria, 149.890,8 a Pinos, 5.382,7 a Eucaliptos, 11.525,8 a Paraíso, 1.395,6 a Kiri y 863,3 a otras.

1.1.4.5.- Programa Mapa Forestal

Entre 1984 y 1987 se realizó dicho programa cuyo objetivo era confeccionar un Mapa Forestal de la Provincia, a través de un convenio entre el Gobierno de la Provincia, representado por el Ministerio de Ecología y la Universidad Nacional de Misiones, representada por la Facultad de Ciencias Forestales de Eldorado.

Aún cuando no se ha publicado la metodología empleada, se puede afirmar que en dicho trabajo se han utilizado material obtenidos en relevamientos aerofotogramétricos parciales de la Provincia, realizados en 1979, 1980, 1981 y 1985, con escalas que oscilaban entre 1:20.000 y 1:50.000, así como mapas catastrales de la Dirección de Catastro de la Provincia, que contemplan una división de la superficie provincial en Departamentos, Municipios, Sección y Lote catastral.

Se han excluido del relevamiento las áreas urbanas y aquellas desprovistas de recubrimiento aerofotogramétrico, habiéndose relevado 2.489.18,5 hectáreas de las 2.980.310 con que cuenta la provincia.

Más que un relevamiento forestal se puede decir que se ha relevado el uso de la tierra, habiéndose incluido además de las plantaciones forestales, el monte nativo, las capueras y los cultivos agrícolas más importantes, pasturas etc.

Se han presentado informaciones tabulares y cartográficas, para cada departamento de la provincia.

Los resultados indicaron en dicha oportunidad, un total de 171.024,4 hectáreas forestadas, que incluían 140.464,0 de Pinos, 17.765,0 de Araucaria, 25.566,0 de Paraíso, 76.035,9 de Eucaliptus y 1.193,5 de Kiri.

1.1.4.6.- Censo Agropecuario Nacional 1988

En 1988 el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INDEC) realizó el último censo nacional agropecuario, habiendo contemplado en el caso de Misiones el levantamiento de información referida al sector forestal.

Dicha información se refiere a superficies forestadas y de bosques nativos por unidad censal. En el caso de la superficie forestada se registró la especie y el rango de edad, estando este dividido en plantaciones de 1-8, de 8-15 y de más de 15 años.

Recientemente (1992) se han presentado los resultados generales para la provincia, los cuales contemplan cuadro de distribución de superficies y números de árboles por departamento y totales para la provincia.

Se dispone en la Dirección de Estadísticas y Censos de la Provincia copias de los archivos en disquetes de la información relevada en dicho censo.

1.1.5.- Evaluación crítica de las experiencias descriptas

En los aspectos metodológicos, en la mayoría de los casos o se definían objetivos muy generales y ambiguos o en otras oportunidades los objetivos fueron definidos unilateralmente por políticos o técnicos del estado sin tener en cuenta las informaciones requeridas por todo el rango de potenciales usuarios de la información obtenida.

En la realización de las determinaciones de superficies y volúmenes no se realizaron evaluaciones de la exactitud de las determinaciones realizadas, en algunos casos solamente se ha evaluado la precisión de la misma.

En general, no se ha previsto ni la continuidad ni la actualización de las determinaciones realizadas, previniéndose normalmente una sola determinación de las variables consideradas.

En escasas oportunidades se ha asociado la información numérica y gráfica con la catastral.

En numerosas oportunidades las determinaciones se han restringido a las evaluaciones de superficies, no incluyendo las evaluaciones de volúmenes ni crecimiento.

No se ha previsto el uso y/o la construcción de tablas de producción para realizar proyecciones de oferta.

En muchas oportunidades no se ha difundido convenientemente las informaciones obtenidas, o no se han previsto los recursos para realizarlo, de manera que los verdaderos destinatarios de las informaciones no pudieron usarla a los efectos de racionalizar la toma de decisiones políticas y empresariales.

En ciertas oportunidades se demoró mucho el procesamiento de la información y su difusión extemporánea ha quitado utilidad al uso de la misma.

1.2.- Justificación e Importancia

En un mundo moderno en continuo cambio, disponer y hacer uso apropiado de información confiable y actualizada resulta vital para gobernantes y empresarios y en general de quienes tiene la responsabilidad de direccionar el rumbo de nuestras instituciones.

Misiones constituye una provincia forestal dentro de un país tradicionalmente agrícola-ganadero, ya que en ella la dicha actividad aporta más del 50 % del PBI provincial.

La actividad económica forestal primaria, se caracteriza en general por los largos plazos, bajas rentabilidades y altos

riesgos, requiriendo por lo tanto de un planeamiento estratégico del sector, a efectos de minimizar los riesgos. Dicho planeamiento solo es posible si se cuenta con información básica para su realización.

Es importante además mantener un cierto balance entre la oferta de madera y la demanda de la foresto-industrial, lo cual debe ser verificado periódicamente, sobre todo luego de la eliminación del sistema de guías forestales.

Las tendencias mundiales de globalización de las economías o por lo menos de la formación de bloques continentales, la vigencia del Tratado del Mercosur, la política económica nacional y provincial tendiente a la desregulación de la economía y a su apertura, resulta de hecho en amenazas y oportunidades para los productores locales, las cuales deben ser detectadas y manejadas inteligentemente.

La situación geográfica relativamente poco propicia de la provincia, respecto a los mercados consumidores tradicionales, refuerza aún más la necesidad del inventario propuesto.

La información obtenida en el inventario forestal provincial permitirá reformular la política forestal provincial, expresando dicha política como una nueva serie de leyes y reglamentos, para iniciar nuevos programas de manejo de los recursos forestales, para reestructurar el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables, para desarrollar nuevos programas de incentivo y control y para conciliar las políticas forestales, agrícolas, ganadera e industrial.

1.3.- Objetivos Generales

En la definición de los objetivos del primer inventario forestal de la Provincia de Misiones, se ha tratado de adoptar un procedimiento participativo a los efectos de consensuar y definir las necesidades de información tanto del Gobierno, como de los empresarios y trabajadores y de distintas instituciones ligadas al sector.

A tal efecto se realizó en la ciudad de Posadas, el día 9 de septiembre pasado, un taller para la definición de los objetivos y la cooperación interinstitucional para concretarlo.

En forma unánime los participantes ha dicho taller, decidieron solicitar al Poder Ejecutivo y Legislativo declaren de interés provincial la realización del Primer Inventario Forestal.

Los objetivos formulados en dicha oportunidad fueron:

a.- Determinar las existencias actuales de madera para diversos destinos por municipio de la provincia, con un error menor del 15 % al 95 % de confianza.

b.- Proyectar la oferta futura de materia prima para diversos destinos por municipio de la provincia.

c.- Desarrollar un sistema de información forestal provincial que permita apoyar y evaluar el efecto de las políticas implementadas.

d.- Evaluar la capacidad productiva de los sitios destinados a la actividad forestal.

e.- Establecer un sistema de inventario forestal continuo (IFC) que permita evaluar el crecimiento de las masas forestales de la provincia.

f.- Determinar en forma iterativa la tecnología más apropiada, confiable y económica de evaluación de los recursos forestales de la provincia.

g.- Construir tablas de volúmenes y producción provinciales.

1.3.1.- Requisitos del sistema provincial de información forestal

El sistema a implementar deberá ser:

a.- Confiable es decir realizado con una metodología y rigor estadístico, que permita evaluar y ajustar su precisión.

b.- Actualizable, deberá ser diseñado de modo que su estructura y su base de datos pueda ser modificada cada vez que se planteen nuevas necesidades o se disponga de nueva información actualizada.

c.- Accesible, el acceso a la información tanto por parte de funcionarios de gobierno, como de empresarios, productores, instituciones públicas y privadas de la región debe estar asegurada.

2.- MATERIALES

El material para el presente trabajo lo constituye en principio toda la superficie de la Provincia de Misiones y específicamente las áreas rurales cubiertas por bosques nativos o implantados en fracciones de más de 1 hectárea de superficie.

La evaluación de los Departamentos de la Provincia de Corrientes Ituzaingó y Virasoro, limítrofes con la provincia de Misiones y económicamente integrados a la actividad forestal de la provincia, a través del aporte de materia prima, serán objeto de un convenio con la Provincia de Corrientes.

En principio no se contempla la evaluación de las superficies destinadas a la producción agrícola, aún cuando ciertas etapas del trabajo, como la determinación de las superficies destinadas a cultivos agrícolas perennes podría ser relevada en forma conjunta con la superficie forestal, sin aumentar mucho los costos, esta acción deberá surgir como un acuerdo entre el Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables y el Ministerio de Asuntos Agrarios de la Provincia.

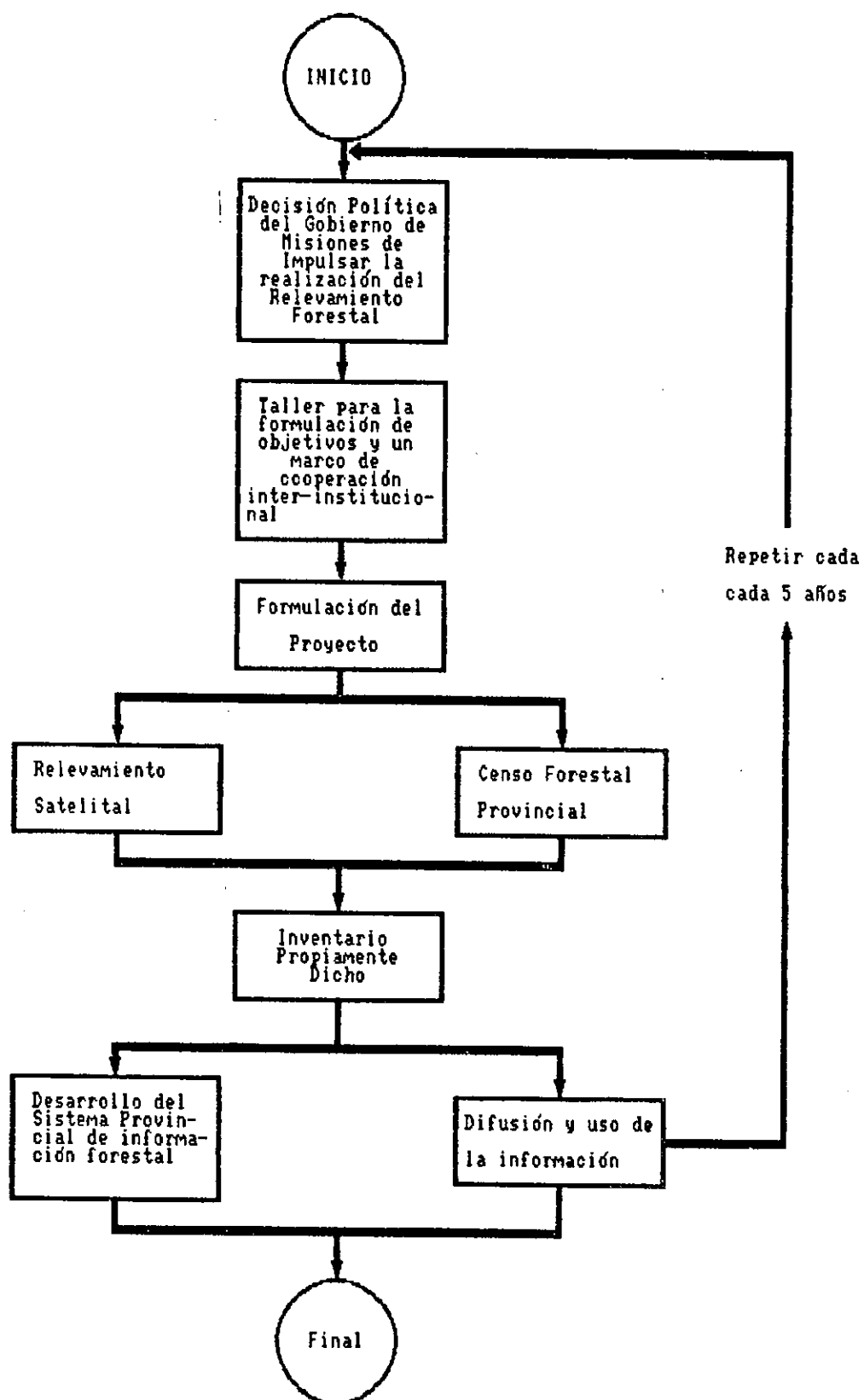
3.- METODOLOGIA

La metodología a aplicar en la realización total del Inventario Forestal Provincial, consiste en una serie de tareas tendientes a lograr la información objetivada y que para una mejor comprensión se divide en cinco partes:

- a.- Relevamiento satelital o aerofotográfico
- b.- Censo Forestal 1993 o Quinto Censo Forestal Provincial
- c.- Inventario propiamente dicho
- d.- Actualización anual
- e.- Sistema Provincial de Información Forestal Recursos Primarios o Cuentas del Patrimonio Forestal Provincial.

La figura 1 presenta un diagrama en bloques que describe las etapas del inventario forestal provincial.

Figura 1.- Etapas de realización del Relevamiento Forestal
Primera Etapa: Montes Implantados



3.1.- Relevamiento satelital

El relevamiento satelital implica la incorporación de esta tecnología en forma permanente al relevamiento o monitoreo de los recursos naturales de la provincia.

En este sentido, se le presentan a la provincia dos opciones claras, o contratar periódicamente los servicios de empresas que puedan realizar este tipo de tarea o desarrollar un sistema propio.

Se ha considerado política y económicamente más conveniente la segunda opción, condicionando la decisión a la aplicación amplia de la tecnología, apoyando a diversas áreas del gobierno y no restringiendo el uso solamente al inventario forestal.

El desarrollo de un equipo propio, implica básicamente la compra de equipos de computación apropiados y programas específicos para el procesamiento digital de imágenes de diversos sensores y el desarrollo de un sistema de información geográfico (SIG), la capacitación de los recursos humanos necesarios y el desarrollo del sistema provincial de información forestal.

3.1.1.- Objetivos Específicos

Los objetivos de esta etapa son:

a.- Determinar a través del uso del procesamiento de imágenes satelitales las superficies cubiertas por los tipos de bosques que se establezcan en un sistema de clasificación previamente aprobados y según localización geográfica.

b.- Elaborar mapas forestales, en escala 1:250.000 para toda la provincia y 1:50.000 para cada departamento.

c.- Diseñar y poner en funcionamiento un sistema de información geográfico provincial compatible con otros sistemas de evaluación y proyección desarrollados paralelamente.

3.1.2.- Sistema de información geográfica (SIG)

Un sistema de información geográfica es básicamente un sistema de computación que asocia un catastro o información cartográfica (Mapas, planos etc.) de una determinada región a una base de datos que almacena información de diferente naturaleza sobre dicha unidad cartográfica.

En nuestro caso se asociaría un catastro actualizado de la provincia información al uso actual de la tierra, el régimen de tenencia, la red de caminos, la red hídrica etc.

Para implementar dicho sistema, se comenzará por digitalizar el catastro actualizado de la provincia.

La digitalización del catastro se deberá realizar en la medida de lo posible, en forma conjunta y de manera que responda a las necesidades de otras dependencias del estado provincial, por ejemplo Catastro, Dirección de Estadísticas y Censos, Ministerio de Asuntos Agrarios etc., a efectos de no tener que repetir varias veces esa costosa operación.

Posteriormente asociando dicho catastro al resultado del

procesamiento de las imágenes satelitales se obtendrá la información para cargar la base de datos asociada, la cual contendrá en principio las superficies destinadas a cada tipo de uso o cobertura por lote.

Los lotes serán designados a través de dos sistemas de codificación, uno catastral y otro censal.

Dicho sistema deberá permitir la entrada, el manejo y salidas numéricas y gráficas, impresas o grabadas, totales por municipio, departamento y para toda la provincia o simplemente para un grupo de lotes predefinido por el uso de la tierra.

3.1.3.- Clasificación de ocupación actual de la tierra

A los efectos de la determinación de superficies será necesario adoptar un sistema de clasificación del uso y/o cobertura actual de la tierra.

A tal efecto se propone el uso del mismo sistema adoptado en el Mapa Forestal de la Provincia, que se resume en el cuadro 1.

Cuadro 1.- Códigos de clasificación de la tierra

Código	Uso actual	Código	Uso actual	Código	Uso actual
P	Pinu	P'	Pinus entremezcla	Y	Yerba
A	Araucaria	A'	Arauc. " "	C	Citrus.
E	Eucaliptus	E'	Eucal. " "	Té	Té
M	Melia	P'	Melia " "	O	C. anual.
K	Pawlonia	K'	Pawl. " "	V	Pasturas
Mn	Monte nativo	Ta	Tierra preparada	T	Tung
Cp	Capueras	B	Otras especies Ftale.		

Una decisión importante en este punto se refiere a la incorporación o no de los cultivos agrícolas en las determinaciones realizadas desde el Ministerio de Ecología, o se deja estas evaluaciones a cargo del Ministerio de Asuntos Agrarios o se trata de realizar un trabajo en conjunto como se sugirió en el taller para la formulación de los objetivos del inventario.

En el caso de los bosques implantados y otros cultivos, se pueden encontrar combinaciones de más de un código.

En el caso de los bosques nativos se intentará aplicar, una sub-estratificación que contemple las siguientes categorías relacionadas al nivel de extracción y al origen de los bosques.

Cuadro 2.- Sub-Estratificación propuesta para los bosques nativos

Cobertura Gral.	Uso Actual	Sub-Uso	Código
		no intervenidos	Mn-Ni
	primarios	medianamente intervenidos	Mn-Mi
	Mn	degradados	Mn-D
Bosques nativos	secundarios	altos	Cp-A
	o capueras	medios	Cp-M
	Cp	bajos	CP-B

3.1.4.- Procesamiento de imágenes satelitales

El desarrollo de la metodología de trabajo será gradual y progresiva, debido a la diversidad de los usos de la tierra existentes en la provincia y la escasa experiencia previa del equipo de trabajo en formación.

En dicho desarrollo se considerarán todos los antecedentes disponibles tanto para la provincia, como para regiones vecinas y similares tanto en lo ecológico como en el uso de la tierra.

Contando con el equipo de procesamiento y copias en cintas de las 4 imágenes que cubren la provincia y tienen registrada información satelital actualizada, principalmente del sensor Mapeador Temático del satélite Landsat 5, se procederá inicialmente a realizar una clasificación no supervisada de las imágenes.

Posteriormente se realizará una verificación a campo o también empleando fotografías aéreas recientes, a efectos de constatar si las clases separadas automáticamente, corresponden o no a una clase de uso específica en el terreno, o si es necesario unir clases, separarlas aún más o si existe solapamiento de las mismas.

Realizada la verificación de campo y asignadas las clases a un determinado tipo de uso, se realizará la determinación de las estadísticas de cada clase, a efectos de efectuar finalmente una clasificación supervisada o automática-asistida.

En estas primeras clasificaciones se tratarán de discriminar inicialmente los grandes tipos de uso, tales como agua, caminos, bosques nativos, capueras, bosques implantados, cultivos agrícolas, pasturas, suelo desnudo.

Posteriormente se intentará dentro de estos grandes usos, por ejemplo dentro de los bosques nativos se tratará de separar estratos por composición, densidad o altura de la masa boscosa.

En el caso de las capueras, se tratará de separar tres estratos de altura, asociados a la edad de la formación.

En los bosques implantados, se tratará de separar inicialmente las forestaciones por especies y luego si fuese posible por edades.

En el caso de cultivos agrícolas, se tratará de separar cultivos perennes de cultivos anuales y luego por especies.

Posteriormente a que se haya dividido la superficie por tipo de uso y/o cobertura, según la mejor clasificación que sea posible realizar, se procederá a la determinación de las superficies lo cual se realizará automáticamente a través del equipamiento para procesamiento de imágenes satelitales.

Una vez determinadas las mismas se evaluarán los resultados de la interpretación y de las superficies a través de un control de campo y por comparación a los resultados del censo forestal realizado por declaración jurada de los propietarios, incorporando si fuese necesario un factor de corrección de las superficies determinadas en gabinete.

Las informaciones parciales de esta etapa serán difundidas a la comunidad en forma inmediata, aún cuando no se hayan concluido las etapas siguientes.

3.1.5.- Periodicidad de los relevamientos satelitales

A efectos de una actualización permanente, se prevee una repetición cada dos años y medio de esta etapa que por realizarse básicamente en gabinete será la menos costosa, a efectos de controlar la situación a nivel superficies por tipo de cobertura.

Para ajustar dicha repetición se considerará también la información disponible sobre talas rasas de plantaciones, nuevas plantaciones a partir de créditos aprobados o indirectamente de la información suministrada por los viveros forestales de la provincia, en el caso de los bosques nativos se considerarán los permisos de rozados.

Para contar con dicha información se debe organizar en todas las delegaciones un sistema de levantamiento y procesamiento mensual de toda esta información, en conjunto a la información sobre tratamientos silvícolas (raleos) y aprovechamiento de bosques nativos cuya utilidad se explicará mas adelante.

3.1.6.- Cartografía

Los mapas de uso y/o cobertura de la tierra será la información gráfica a obtener del procesamiento de las imágenes, a tal efecto el equipo de procesamiento debe contar con una impresora específica y papelería apropiada.

3.1.7.- Requerimientos del relevamiento satelital

La realización de esta etapa requerirá disponer de un lugar físico apropiado, del equipamiento de imágenes satelitales y copias de cintas actualizadas que cubran el territorio provincial.

Los requerimientos computacionales y de programas para esta etapa, están incluidos junto al equipamiento de relevamiento satelital y son compatibles con el mismo.

En términos de recursos humanos, se requerirá básicamente contar con un equipo interdisciplinario formado por un analista de sistemas con experiencia en el uso de equipamiento de procesamiento de imágenes satelitales y un ingeniero forestal y un técnico agronomo con experiencia en interpretación de coberturas del suelo en la Provincia de Misiones, estos últimos podrían ser alguno de los técnicos que participaron en el Programa Mapa Forestal.

Además de lo citado se requerirán insumos propios del equipamiento, de cartografía, de dibujo, papelería, movilidad para verificaciones de campo, viáticos.

3.2.- Quinto Censo Forestal

3.2.1.- Objetivos específicos

Simultáneamente al relevamiento satelital se realizará un nuevo censo forestal de la provincia cuyos objetivos específicos son evaluar, completar y complementar la información obtenida en el relevamiento.

La información insustituible que aportará el censo se refiere a las composiciones (especies o mezclas de ellas), origen de la semilla, edades de las plantaciones, densidades de plantación, cantidad de raleos, sistema de manejo aplicado y a aplicar.

Otras informaciones de interes se refieren a la edad de corta (turno) prevista, los diámetros mínimos y largos para los diferentes destinos de la madera.

Se relevará también las superficies a fines de realizar una comparación con los valores obtenidos en el relevamiento satelital y a fines de evaluar cuan correcta es la idea de la población acerca de sus propiedades.

Se relevará también en una escala de 1 a 10, el grado de satisfacción de la población con la actividad forestal que desarrolla.

3.2.2.- Metodología del Censo

El Censo será realizado a través de la metodología de las declaraciones juradas, de manera que los responsables del relleno de los formularios serán los propietarios de cada lote catastral o sus apoderados.

A fin de asegurar una adecuada cobertura del Censo, se establecerá la exigencia de haberlo cumplimentado para realizar posteriores trámites oficiales ante el Ministerio.

En el momento de recepción de los formularios se entregarán certificaciones de cumplimentación.

El diseño de los formularios y el presupuesto se realizará contando con la cooperación de la Dirección de Estadísticas y Censo de la Provincia de Misiones, mientras que la ejecución y el procesamiento de la información estará a cargo del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables.

La distribución, asesoramiento y recepción de los formularios se realizará en las Delegaciones del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables y otras dependencias públicas como municipalidades, escuelas y agencias de extensión del INTA, a efectos de asegurar una oficina censal por municipio.

En cada una de las oficinas censales, se procederá a contratar temporariamente un censista que cuente preferentemente con estudios secundarios completos, quienes serán previamente capacitados/as a efectos de explicar, asistir, cooperar, confeccionar y recepcionar los formularios del censo.

Antes y durante la ejecución del censo se prevee la realización de una campaña de difusión tanto a través de afiches colocados en lugares públicos como a través de los medios de difusión radiales, escritos y televisivos.

La campaña de difusión, además de convocar a los propietarios a cumplimentar el censo, explicará sus objetivos del censo y la documentación que deberá presentar el declarante en el momento de prestar declaración.

El plazo de recepción de los formularios será de dos meses, contemplándose la posibilidad de una prórroga de uno más.

El procesamiento de los datos generados en el censo requiere contar con un sistema de computación (Hardware y Software).

Se generará básicamente una base de datos donde cada registro corresponderá a una propiedad y su identificación se deberá poder realizar tanto contando con el código catastral como censal de las mismas.

Los programas a realizar deberán permitir el grabado, edición, corrección, altas y bajas de registros, así como el cálculo

y la presentación en pantalla y la impresión de diversos cuadros y gráficos de los tipos de uso de la tierra por Municipios, Departamentos y totales de la Provincia.

3.3.- Inventario Propiamente Dicho

De esta manera vamos a denominar al procedimiento de determinación de volúmenes actuales y evaluación del estado general de las formaciones forestales de la provincia.

En el desarrollo de inventario se ejecutarán las tradicionales tres etapas, a saber:

- a.- Planeamiento en gabinete.
- b.- Mediciones a campo
- c.- Procesamiento de los datos

Para concretar este trabajo se deberán realizar tres tareas complementarias:

b.1.- Medición de árboles apeados para la construcción de las primeras tablas de volúmenes provinciales para todas las especies implantadas cuya superficie forestada supere las 1.000 has.

b.2.- Medición de parcelas de muestreo apropiadamente distribuidas para determinación de los volúmenes de las plantaciones.

b.3.- Instalación y medición de parcelas permanentes que deberán permanecer en el campo hasta un nuevo inventario para la determinación del crecimiento de las masas y la construcción de modelos de producción más confiables.

3.3.1.- Construcción de tablas de volúmenes

Las tablas de volúmenes son funciones estadísticas destinadas a estimar los volúmenes de árboles en pie a partir de otras variables más fáciles de medir como el diámetro y la altura.

Dichas tablas se usan cotidianamente en el procesamiento de datos del inventario forestal.

Las mismas se construyen en base a información de una muestra representativa de árboles que deben ser previamente apeados y convenientemente medidos.

Existen numerosos antecedentes de tablas de volúmenes construidas sobre datos de árboles de especies cultivadas en la República Argentina; Mavrex (1969), construye una tabla de volúmenes de doble entrada para datos de una plantación de *Araucaria angustifolia* de 12 años de edad, localizada en la Estación Forestal Manuel Belgrano de San Antonio, Misiones. Se trabajó con una muestra de 35 árboles cuyos diámetros variaban entre 8,5 y 31,5 cm, considerándose volúmenes totales y aprovechables. El procesamiento de los datos se realizó en el Centro de Cómputos de la Universidad Nacional de la Plata.

Mariot y De Dío (1982 a y 1982 b), construyeron tablas de volúmenes de simple entrada para *Pinus elliottii* y *Araucaria angustifolia* cultivadas en Misiones. Trabajando con una muestra aleatoria de 151 y 172 árboles, con diámetro de 8 a 49 y de 7 a 51 cm, respectivamente. Se consideraron volúmenes con corteza y tocón hasta 7 cm en punta fina y sin corteza hasta 7, 14, 22 y 30

cm en punta fina.

Glade (1984), construyó una tabla de volúmenes estandar para *Eucalyptus grandis* a partir de una muestra de 216 árboles seleccionados aleatoriamente en plantaciones de dicha especie localizadas en los Departamentos de Colón, Federación y Concordia (Entre Ríos). Las edades de las plantaciones oscilaban entre 8 y 12 años y se consideraron volúmenes hasta 12, 8 y 5 cm en punta fina.

Kolln y Viola (1987 y 1988), construyeron tablas de volúmenes de simple y doble entrada para *Pinus elliottii*, *Pinus taeda* y *Araucaria angustifolia* en el Departamento de Iguazú, Norte de Misiones. Trabajando con una muestra de 495 árboles de *Pinus elliottii*, 398 de *Pinus taeda* y 314 de *Araucaria angustifolia*. Fueron considerados volúmenes de los árboles de hasta 9 años (oportunidad del primer raleo), de más de 9 años y los datos en conjunto. Los volúmenes considerados en dicho estudio fueron comerciales hasta 5 cm en punta fina, aserrables hasta 18, 20, 26 y 30 cm en punta fina y laminable hasta 30 cm en punta fina.

Glade y Friedl (1988), ajustaron 11 modelos correspondientes a tablas de volúmenes estandar o de doble entrada, a datos de 198 árboles de *Eucalyptus Grandis* del Noreste de Entre Ríos, consideraron volúmenes totales con y sin corteza.

Mariot y Gimenez de Bolzón (1988), ajustaron 16 modelos de ecuaciones de simple entrada para estimar los volúmenes con y sin corteza hasta 7, 14, 21 y 30 cm en punta fina; a partir de una muestra de 156 árboles de pinos resinosos, obtenidos cerca de Famallá, Tucumán.

Mariot (1988), analiza el efecto del uso de varias variables independientes en un modelo para estimar el volumen de árboles en pie, recomendando el uso de tablas de simple entrada y locales o sea aplicables a pequeñas áreas, en lugar de tablas de estandar que se puedan aplicar a grandes áreas.

Friedl et al. (1989), recomiendan construir tablas de volúmenes para el procesamiento de datos de las mediciones realizadas en parcelas permanentes instaladas por las empresas del Consorcio Forestal Misiones.

Friedl et al. (1991) construyeron una tabla de volúmenes local para *Pinus caribaea* var. *caribaea* en Puerto Esperanza, Misiones, a partir de datos provenientes de plantaciones de 4 a 12 años. Los diámetros de los 69 árboles de la muestra variaban entre 6 y 35 cm, mientras que las alturas variaban entre 7 y 26 m, empleándose en dicha oportunidad 6 modelos de ecuaciones de volúmenes de simple entrada.

Friedl et al. (1991) construyeron tablas de volúmenes de doble entrada para *Araucaria angustifolia* a partir de datos de 61 árboles apeados en la Estación Forestal Manuel Belgrano en San Antonio, Misiones.

Las edades de las plantaciones oscilaban entre 27 y 42 años de edad, sus diámetros entre 12 y 64 cm y sus alturas 12 y 24 m.

En el vecino país y en el proceso de realización del Inventario Forestal Nacional, se construyeron sendas tablas de volúmenes de doble entrada (volumen en función del diámetro y la altura), una para cada especie y regiones en que se subdividieron los estados.

En el caso del primer inventario forestal provincial se pro-

pone las construcción de tablas independientes por especie, que tengan una validéz provincial y de doble entrada (las que suministran el volumen en función del diámetro y la altura).

Las tablas a construir deberán facilitar el procesamiento de los datos del inventario y deberán permitir la estimación de los volúmenes totales y comerciales según las especies.

En el proceso de construcción que se describirá en detalles en una guía específica, se considerará el levantamiento de datos de árboles de todas las especies, de todos los tamaños presentes en la provincia y adecuadamente distribuidos geográficamente.

La toma de datos se puede realizar en forma simultanea a la medición e instalación de parcelas, sea por el mismo equipo de trabajo o por un equipo especializado al efecto, dicho equipo debe incluir un motosierrista con motosierra para efectuar el apeo de los árboles que se van a medir.

A los efectos de abaratar costos se tratará de conseguir todos los datos de árboles cubcados que disponen las empresas de la provincia, existiendo yá el ofrecimiento de datos de más de 1.000 árboles por parte de la Empresa Alto Paraná S. A., oferta realizada en oportunidad del taller para la formulación de los objetivos. Aún se solicitarán a Mariot, Laxague, Cátedra de Dasonometría de la Facultad, Perez Companc, INTA, etc.

Para la realización de los trabajos de campo se confeccionará proximamente una guía de campo que constará inclusive de planillas pro-forma para la toma de los datos.

Se prevee la capacitación previa de cada equipo de trabajo que deberá estar compuesta de 4 componentes 1 ingeniero forestal como jefe de equipo y responsable de las actividades, 2 técnicos auxiliares y responsables de efectuar las mediciones y 1 motosierrista responsable del apeo y trozado de los árboles seleccionados.

A partir de los datos obtenidos se generará una base de datos provincial de árboles apeados y medidos, que podrá ser ampliada en el futuro.

Las tablas construídas en esta oportunidad serán oportunamente publicadas y puestas a disposición de las empresas, profesionales y otras instituciones públicas a los efectos de que puedan utilizarlas en sus propios inventarios, constituyendo este otro resultado práctico de este primer inventario.

3.3.2.- Metodología estadística para determinar las parcelas a medir

Se empleará un sistema de muestreo al azar estratificado con afijación proporcional al tamaño del estrato, en este caso el tamaño estará definido por la superficie forestada.

Los criterios de estratificación a adoptar en el caso de las plantaciones será los siguientes:

- Localización geográfica
- Géneros botánicos
- Edades

En lo referente a la localización geográfica, aún cuando la información final se suministrará a nivel de cada municipio de la Provincia, estadísticamente se conformarán estratos departamentales o de grupos de departamentos, de acuerdo a las superficies

forestadas y a un zoneamiento geográfico previamente definido contemplando tamaño medio de las propiedades, características ambientales y superficie reforestada, de la siguiente manera:

- a.- Departamento de Iguazú
 - b.- Departamento de Eldorado
 - c.- Departamento de Montecarlo
 - d.- Departamentos de San Ignacio, Libertador General San Martín
 - e.- Zona Sur (Capital, Candelaria, Apostoles, Concepción)
 - f.- Zona Este (Guaraní, San Pedro y General Manuel Belgrano)
 - g.- Zona Central (Oberá, Cainguás, 25 de Mayo, San Javier)
- Leandro N. Alem)

En relación a los géneros botánicos y por razones de practi-
cidad se considerarán los siguientes: Pinus o pinos resinosos,
Araucaria, Eucaliptus o eucaliptos, Melia o Paraíso, Paulownia o
Kiri y otros géneros. En este último se incorporarán las planta-
ciones de Toona ciliata, Grevilea robusta, Fresno y especies na-
tivas de la selva misionera.

Es importante aclarar aquí que en la primera etapa, en que
se relevarán los montes implantados no se considerarán los enri-
quecimientos del monte nativo, los cuales serán considerados al
efectuar el relevamiento de este.

En lo referente a la edad, se considerarán para todos los
géneros divisiones de la superficie forestada de dos en dos años.

A manera de ejemplo digamos entonces que un estrato estará
constituido por las plantaciones de pinos resinosos de entre 10 y
12 años cultivados en la zona sur de la provincia.

Las edades inferiores a considerar en el inventario variará
según los géneros, de acuerdo a una edad promedio en que la ma-
yoría de los árboles comienzan a tener un tamaño comercial.

Dichas edades serán las siguientes:

Pinos	4 años
Araucaria	6 años
Eucaliptos	2 años
Melia	4 años
Pawlonia	2 años
Otras	6 años

3.3.3.- Tamaño y selección de la muestra

La cantidad de parcelas a medir en el campo serán aproxima-
damente 2.000 (aproximadamente una cada 10 hectáreas), aún cuando
su número final se ajustará posteriormente al relevamiento de las
superficies, ya que se debe asegurar un mínimo de 5 parcelas por
estrato para obtener estimaciones confiables.

El número definitivo de parcelas se ajustará, después de me-
dir 5 parcelas en cada estrato, a efectos de garantizar a través
de una fórmula estadística apropiada el tamaño de la muestra que
asegure la precisión prefijada o en otras palabras que el error
de muestreo sea menor al 10 % para el volumen total de madera por
hectárea.

Dichas parcelas se distribuirán posteriormente en forma propor-
cional a la superficie forestada del estrato, de manera que en
aquellas zonas, o especies o edades de mayor superficie se medi-
rán un mayor número de parcelas.

La mitad de dichas parcelas se medirán una sola vez, considerandose las parcelas temporarias, mientras que la otra mitad serán demarcadas en el campo, constituyendo parcelas permanentes que serán posteriormente remedidas cada cinco años.

La selección de las parcelas se realizará en forma aleatoria o sistemática posteriormente a la realización del relevamiento satelital y el censo y posteriormente a la estratificación.

Sobre un croquis en escala de cada una de las plantaciones de cada estrato se diseñarán y numerarán las parcelas seleccionándose luego aquellas que serán medidas.

3.3.4.- Tamaño y forma de las parcelas

Las parcelas temporarias serán normalmente circulares de 650 m², los tamaños de parcela podrán ajustarse en el campo de manera que las parcelas incluyan un número mínimo de 20 árboles mensurables.

Como el número de árboles disminuye con la edad por la mortandad natural y por efecto de las cortas (raleos) realizadas por el hombre, en plantaciones de menor edad se utilizarán parcelas menores y en las de mayor edad parcelas mayores.

3.3.5.- Localización y medición de parcelas temporarias

Tanto para la localización de la plantación desde el campamento como de la parcela dentro de la plantación, se confeccionarán previamente en gabinete los croquis de localización, señalando caminos, arroyos, distancias inclinaciones y el recorrido más apropiado para llegar a las mismas.

3.3.6.- Aspectos dasométricos y ambientales

Se medirán los diámetros a la altura del pecho (1,30 m) de todos los árboles de más de 5 cm, empleando forcípulas graduadas de mm en mm, realizando en el caso de árboles de sección excéntrica dos mediciones perpendiculares y promediándolas antes de anotar.

Para decidir posición adecuada de medición del diámetro se utilizarán las convenciones definidas en el apunte de la Cátedra de Dasometría de la Facultad de Ciencias Forestales.

Se mediran en cada parcela, las alturas totales de una muestra de 15 árboles por parcela incluyendo 6 dominantes para efectuar una evaluación de las calidades de los sitios y otros 9 árboles apropiadamente distribuidos en todas las clases diamétricas, las cuales serán determinadas a campo luego de la medición de los diámetros.

Los datos dichas alturas se utilizarán para el ajuste de una relación hipsométrica la cual permite estimar la altura de los árboles no medidos.

La medición de las alturas se realizará con el Hipsómetro de Haga graduado de m en m, desde distancias por lo menos iguales a la altura de los árboles.

Visto el creciente interés de la sociedad por los aspectos ambientales y como la determinación de tales variables no implica un encarecimiento del inventario en sí, algunas de ellas acorda-

das previamente serán incluidas en este relevamiento.

Las variables ambientales a determinar y registrar en cada parcela serán las siguientes: pendiente del terreno, exposición de la parcela, tipo de daños que presentan los árboles, causas probables de los daños, presencia de regeneración natural de la especie plantada, presencia de vegetación arbustiva o arbórea de especies nativas.

3.3.7.- Instalación de parcelas permanentes

Las parcelas permanentes constituyen el medio más apropiado para estudiar el crecimiento de las masas forestales.

El objetivo de su instalación en el inventario es generar una base de datos de parcelas permanentes que permita además de alcanzar los objetivos específicos del inventario, la construcción y el ajuste progresivo de los modelos de producción para la prognosis de las producciones futuras, en diferentes especies, edades, densidades de plantación y sitios.

El adjetivo permanente hace referencia a que dichas parcelas deben ser establecidas de manera que sea posible después de cierto tiempo (dos años por ejemplo), volver al lugar y localizar la parcela y sus límites, midiendo exactamente los mismos árboles en ambas oportunidades.

Como se deben usar estacas de señalización y pintura o chapitas para indicar a los árboles, la instalación, la medición y el mantenimiento de estas parcelas es relativamente más caro que las parcelas temporarias que se miden una sola vez, por esta razón es que solo la mitad de las mismas será considerada como permanente.

En la medida que sea posible conseguir una autorización de uso por parte del gobierno de los datos de parcelas permanentes instaladas por las empresas del Consorcio Forestal Misiones, en los Departamentos de Montecarlo, Eldorado e Iguazú, la instalación de dichas parcelas durante la realización de este inventario, será de menor intensidad en dichos departamentos centrandose en el resto de la provincia y en plantaciones de géneros poco medidos.

Como se determina el crecimiento por diferencia entre mediciones sucesivas, en el caso de las parcelas permanentes es dentro de límites razonables, más importante la calidad de los trabajos efectuados que la cantidad.

Un principio orientador general para decidir donde localizar las parcelas permanentes a campo, es que las mismas deben cubrir dentro de las plantaciones de un determinado género, las variaciones de edades, densidades de plantación y sitios, factores de los cuales depende la productividad de las plantaciones.

Una vez definida la localización de las parcelas temporarias según el procedimiento ya descrito, se procederá a seleccionar la mitad de las mismas a efectos de que sean instaladas como parcelas permanentes.

Se dejarán indicado a campo y sobre los caminos adyacentes, los puntos de acceso a las parcelas permanentes indicando sobre estacas clavadas en el suelo, la distancia y orientación que se debe recorrer para localizarla.

Se indicarán también los vértices de la parcela en el campo,

además de enumerar con una chapita de aleación liviana cada uno de los árboles de adentro de la parcela.

Para describir detalladamente la manera de localizar, instalar y medir las parcelas permanentes se confeccionará también una guía de campo específica que permita:

- a.- facilitar el trabajo de los equipos de campo.
- b.- asegurar una adecuada precisión en las mediciones, evitando que cambios en la metodología enmascaren los resultados, permitiendo la comparación de los mismos.
- c.- permitir la continuidad futura de los trabajos que por su propia naturaleza es a largo plazo y que por su costo no debe correr el riesgo de perderse aún con otros miembros de los equipos de trabajo.

3.3.8.- Clasificación de sitios

El sitio tiene para la ciencia forestal una concepción dual al hacer referencia por un lado a una determinada extensión de terreno y por otro al conjunto de factores ambientales asociados a dicha extensión.

La calidad de sitio se refiere a la capacidad de producción potencial de un sitio referida a una determinada especie, la cual es una manifestación de los requerimientos propios de la especie en interacción con los factores ambientales del terreno.

Para efectuar una clasificación de sitio en los terrenos donde ya existen plantaciones se utiliza comunmente en el mundo, la altura promedio de los árboles dominantes, la cual está fuertemente asociada a la producción volumétrica, es independiente de la densidad de la masa y generalmente no resulta afectada por los raleos aplicados en la zona.

Para realizar la clasificación de la calidad de los sitios plantados con cada género, se cortarán en las proximidades de cada parcela un árbol dominante medio, del cual se tomarán discos apropiadamente espaciados en el fuste para efectuar luego el análisis de troncos, técnica dasométrica que permite rehacer el crecimiento en altura.

Además de esta información se procederá a determinar las alturas medias dominantes de las parcelas permanentes instaladas por las empresas de la zona.

En base a dichos datos se construirá un sistema de clasificación de sitios para cada género forestal.

Esto constituirá otro aporte del primer inventario forestal de la provincia a la ciencia forestal de la zona.

El análisis de troncos y la construcción de los sistemas de clasificación de sitios se realizará en forma simultánea a la construcción de las tablas de volúmenes.

3.3.9.- Construcción de tablas de producción provinciales

A efectos de poder estimar las producciones futuras planteado en el segundo objetivo del inventario, será necesario construir modelos de producción y crecimiento para cada una de los géneros forestales cultivados en la provincia.

Los modelos son funciones que describen en una tabla, un gráfico o un programa de computación, el comportamiento de las

masas forestales a través del tiempo según el sitio y la densidad.

Dichas funciones de producción y crecimiento forestales se usan en el mundo para varios propósitos, entre los cuales podemos citar:

a.- Proyección de la oferta de materia prima de los bosques de una región, permitiendo proyectar el abastecimiento industrial.

b.- Proyección de datos de inventario a corto plazo.

c.- Elaboración de planes de manejo de plantaciones.

d.- Evaluación de la producción y financiera de diversos regímenes de manejo de las plantaciones.

e.- Descripción cuantitativa del proceso de crecimiento.

f.- Guía para el manejo de plantaciones individuales.

Todos estos aspectos facilitan la planificación de la producción forestal a nivel estado y empresa, la investigación silvicultural o ecológica y el manejo ambiental, cuestiones fundamentales en el caso de los recursos forestales, cuya generación es conocidamente más demorada que la producción agrícola o ganadera.

El desarrollo de esta tarea comenzará tratando de aunar esfuerzos entre el gobierno y las empresas a los efectos de generar una base de datos provinciales de parcelas permanentes, experimentales, temporarias y datos de árboles a los cuales se ha aplicado la técnica del análisis de tronco.

Una vez obtenidas copias de las planillas de las parcelas se deberá proceder a la grabación de las mismas, luego se procesarán con un sistema de inventario forestal y finalmente se ajustarán los modelos de producción y crecimiento por especie, utilizando un paquete estadístico.

La publicación de dichas tablas, constituirá también un valioso resultado del primer inventario, tanto para el gobierno como para empresas y profesionales.

Para las especies *Pinus elliottii* y *Pinus taeda* existe la posibilidad de evaluar la precisión del modelo *Sispinus*, construido recientemente en el sur del Brasil y que podría incluso adaptarse a nuestras condiciones, incorporando una función de clasificación de sitio y otra de volúmenes locales.

4.- DEFINICION DEL RESPONSABLE DEL INVENTARIO

Para decidir sobre la estructura organizativa que será responsable de la realización del relevamiento, se han analizado previamente 3 opciones, a saber:

a.- Estructura propia del Ministerio

b.- Convenio con la Universidad Nacional de Misiones

c.- Contrato de servicios de profesionales y/o consultoras privadas.

Luego de analizadas las tres opciones, se ha decidido proponer una combinación de la primera y la tercera opción.

La primera opción surge de considerar una costumbre en países desarrollados, que incluyen en sus administraciones forestales públicas, una dependencia responsable del inventario forestal en forma permanente, la cual se ocupa de mantener actualizada la información acerca del estado cuali-cuantitativo de los

bosques de la jurisdicción forestal que les compete.

Se considera entonces que aún cuando se puedan derivar ciertas actividades a otras instituciones o a la actividad privada, la generación y la administración del sistema provincial de información forestal es responsabilidad ineludible del gobierno provincial.

La estructura organizativa que realizará el relevamiento forestal de la provincia, desarrollará sus actividades como una dependencia de la Dirección de Economía y Estadísticas dependiente de la Dirección General de Bosques en la Subsecretaría de Bosques y Forestación del Ministerio de Ecología y Recursos Naturales Renovables de Misiones.

La figura 2, ilustra simultáneamente el organigrama, que incluye la estructura propuesta, así como la dependencia funcional entre los diversos roles a ser desempeñados en dicha organización.

En nuestro país todos los esfuerzos en cuanto a censos o inventarios forestales provinciales o regionales, se han desarrollado en base a la conformación temporaria de grupos de trabajos que han sido disueltos al concluir los trabajos.

De esta manera no se realizaba luego la actualización de la información y esta perdía utilidad simultáneamente a la desactualización, además se dispersa toda una masa crítica y equipos de trabajo con experiencia que cuestan formar y organizar.

Por otro lado resulta muy oneroso mantener una estructura permanente de inventario, razón por la cual se propone aquí una estructura en parte temporaria en parte permanente.

En cuanto a la parte temporaria, es importantísimo indicar la necesidad de dar cumplimiento a toda la legislación vigente dentro de un marco legal perfectamente claro en las contrataciones de personal de diversa jerarquía y formación que sea necesario para la realización del relevamiento, se debe prever el pago de los honorarios, sueldos, salarios, aguinaldos, viáticos, cobertura social, seguros de accidentes y de vida, sobre todo en el caso del personal de campo.

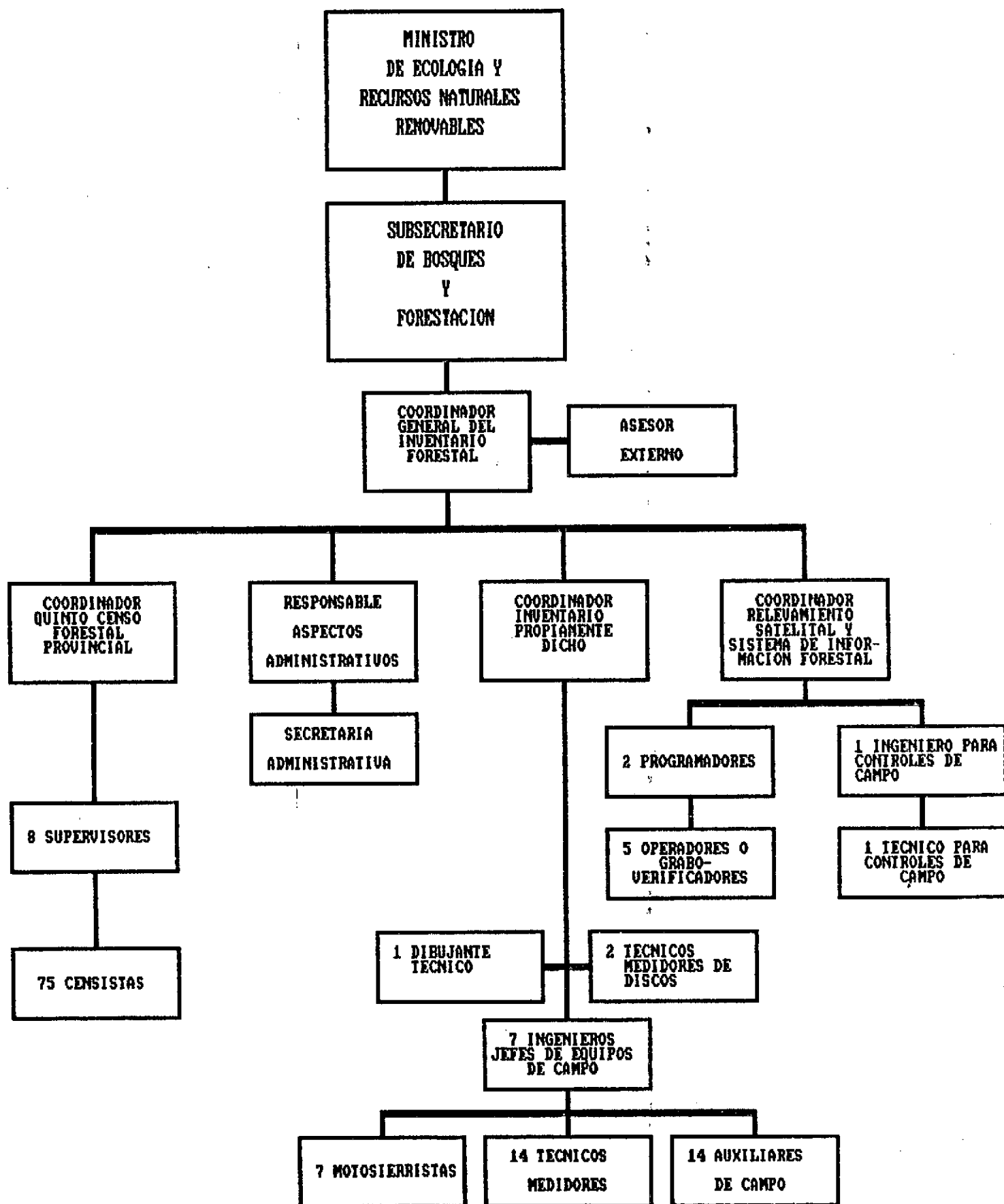
Para la realización de las tareas de inventario propiamente dicho a campo, se prevee contratar los servicios de 7 equipos de trabajo que se conformarán en cada uno de los estratos departamentales previstos, los cuales serán seleccionados por concursos públicos, en cuyos tribunales participarán como mínimo el Coordinador General del Inventario, el Coordinador del Inventario Propiamente Dicho y los jefes de Centros Operativos del Ministerio con jurisdicción en el área en cuestión y otros funcionarios que las autoridades del Ministerio consideren conveniente.

En el cuadro 3 se presentan las formaciones deseadas y principales funciones inherentes a cada rol.

5.- MANUAL DE PLANEAMIENTO Y DE ORGANIZACION Y REALIZACION DE TRABAJOS A CAMPO

En la figura 2 se propone la estructura de los equipos de trabajo de campo para las fases de Relevamiento Satelital y para la del Inventario Propiamente Dicho, así como las funciones principales que debería desempeñar cada integrante de tales equipos.

FIGURA 2.- ESTRUCTURA ORGANIZATIVA PROPUESTA PARA EL RELEVAMIENTO FORESTAL DE MISIONES



Cuadro 3.- Misiones, formaciones deseadas y funciones en la estructura organizativa responsable del relevamiento

Misión	Formación deseable	Principales Funciones
Coordinador General	Ingeniero Forestal con más de 5 años de graduado y antecedentes probados en inventarios forestales y administración de personal.	Administrar globalmente la marcha del programa. Gestionar financiamientos internos y externos. Controlar y supervisar la realización de las actividades programadas. Replantear el plan cuando resulte necesario. Reportar al Director sobre la marcha del programa. Constituirse en la persona de referencia del programa. Convocar y presidir reuniones del personal del programa.
Asesor Externo	Ingeniero Forestal preferentemente con estudios de post-gradó en el tema. Amplios conocimientos y experiencia en planeamiento de inventarios, dasonometría, estadística, computación, uso de imágenes satelitales, formulación de proyectos, uso de la información.	Formulación de proyectos para búsqueda de recursos Definir y asistir metodológicamente las diversas etapas Capacitar a personal en funciones de coordinación Evaluar marcha del programa Reportar al Coordinador General sobre consultas técnicas y operativas que surgieran
Coordinador Administrativo	Contador Público o Administrativo con experiencia en la administración pública. Idoneidad. Ejecutividad.	Administrar recursos financieros Compra de bienes y servicios Comercializar servicios Contratar y pagar remuneraciones al personal Informar al Coordinador General sobre situación contable Conocer sistemas de contabilidad Supervisar a la secretaria administrativa
Secretaria Administrativa	Perito Mercantil Mecanografa con experiencia en operación de PC, sistemas contables, planillas de cálculo y procesadores de texto.	Auxiliar al coordinador administrativo en lo concerniente a manejo de libros, sistema contable e informes a presentar.
Coordinador del Relevamiento Satelital y del Sistema de Información Forestal Provincial	Analista de sistemas con experiencia en procesamiento digital de imágenes y sistemas de computación aplicados a la ingeniería forestal. Más de 5 años de antigüedad.	Realizar el relevamiento satelital de la provincia. Reportar e informar al Coordinador General. Controlar y supervisar actividades y resultados del programa en área específica. Orientar e instruir a programadores y operadores.

Misión	Formación deseable	Principales Funciones
Programadores	Expertos en computación o programadores con conocimientos de programación en Dbase IV o compatibles.	Desarrollar sistema de procesamiento de datos del Censo Desarrollar sistema de procesamiento inventario forestal Desarrollar sistema de información forestal provincial Instruir a los operadores o grabo-verificadores Reportar al coordinador del relevamiento satelital
Operadores o Grabo-verificadores	Operadoras/es de computación con 2 años de experiencia.	Digitar, verificar, corregir los datos del censo forestal provincial y del inventario de campo. Auxiliar a los programadores en pruebas y ajustes de programas.
Ingeniero Verificador	Ingeniero Forestal o Título equivalente con experiencia en usos de imágenes satelitales y tipos de cobertura del suelo en Misiones.	Diseñar método de control de campo de imágenes preclasificadas. Informar a Coordinador del relevamiento satelital Capacitar y supervisar al técnico Levantar información sobre uso o cobertura actual Evaluar exactitud de clasificaciones
Técnico Verificador	Técnico agrónomo con especialización forestal. Amplio conocimiento de la provincia y capacidad de conducir vehículos caminos de tierra.	Levantar datos de cobertura a campo Informar al Ingeniero verificador Conducir y mantener vehículo específico
Coordinador del Censo Forestal Provincial	Experto en estadística con experiencia en censos forestales y administración de personal.	Administrar la realización del Censo Forestal Provincial Seleccionar y capacitar a los supervisores Controlar y supervisar trabajo de supervisores Informar al Coordinador General sobre marcha del Censo Tramitar y controlar el procesamiento de los datos Analizar resultados y redactar informe final.
Supervisores	Ingenieros Forestales o Título equivalente	Seleccionar y capacitar a los censistas Supervisar y controlar a los censistas Reportar al coordinador del censo Realizar toma de datos en empresas de su jurisdicción
Censistas	Título secundario	Realizar toma de datos del censo en cada municipio Reportar al supervisor correspondiente Informar y aclarar a productores Entregar certificados de cumplimentación
Coordinador del Inventario propio	Ingeniero Forestal con experiencia en inventarios forestales y conducción de equipos a campo	Planear inventario forestal a campo Definir localización y tipo de parcelas Implementar consursos de equipos de campo Instruir a los equipos de campo Supervisar y controlar trabajos de campo Informar al Coordinador General sobre marcha del programa Recepcionar y entregar planillas de datos

Auxiliar Cartógrafo	Dibujante Técnico con experiencia y habilidad en dibujo croquis y mapas	Dibujar mapas de localización de plantaciones Dibujar croquis internos de plantaciones con localización de parcelas Diseñar planillas para toma de datos Confeccionar mapa general de localización de parcelas temporarias y permanentes.
Técnicos Medidores de Discos	Alumnos Avanzados de Ingeniería Forestal	Secado y Lijado de Discos Medición de discos Verificación y corrección de mediciones
Jefe de Equipo de campo	Ingeniero Forestal con experiencia en inventarios de plan- taciones	<ul style="list-style-type: none"> - Conducir un equipo de trabajos de campo - Controlar la precisión de las mediciones - Instruir a los otros miembros del equipo - Informar al Coordinador del inventario propiamente dicho - Entregar semanalmente informes y planillas levantadas - Decidir en circunstancias de trabajo no previstas - Registrar datos de campo - Indicar rumbos de acceso
Técnicos Medidores	Técnicos forestales con conocimientos de Dasonometría y experien- cia en mediciones de campo.	Medir diámetros y alturas de los árboles en cada parcela Medir diámetros con y sin corteza y longitudes en los árbo- les apeados. Medir radios de discos cortados en árboles dominantes para realizar el análisis de troncos. Medir distancias de acceso
Auxiliares Motosierris- tas	Motosierrista con for- mación o probada expe- riencia en apeo diri- gido y trozado de árboles en diversas tipos de masas con conocimientos de normas de seguridad.	Apear, desramar y trozar los árboles seleccionados para cons- truir las tablas de volúmenes Cortar discos de árboles dominantes Colaborar en tareas generales indicadas por el jefe de equipo Transportar motosierra y accesorios
Auxiliares macheteros	Escuela Primaria, expe- riencia en trabajos de monte.	Realizar apertura de caminos de acceso a parcelas Delimitar e instalar parcelas permanentes Delimitar parcelas temporarias Limpiar parcelas de muestreo y senderos para medición de alturas Cooperar con motosierrista en desrame de los árboles apeados Auxiliar a medidores de rollos Transportar discos de madera para análisis de tronco

5.1.- Manual de trabajo de campo del equipo del relevamiento satelital

El levantamiento de datos a campo se realizará a efectos de identificar los tipos de usos o cobertura, constatar si se trata de algún tipo de uso supuesto y verificar si el tipo de uso o cobertura asignado en una clasificación semi-automática realizada previamente coincide con la realidad.

Este equipo tendrá base de operaciones en la sede central del Ministerio en la ciudad de Posadas.

El trabajo de campo de este equipo será preparado previamente en gabinete entre el Coordinador del Relevamiento Satelital y el Ingeniero y Técnico responsables del trabajo de campo.

Inicialmente sobre una fotografía color de monitor de una imagen actual de la provincia en escala de aproximadamente 1:50.000, se dispondrá una lámina de material transparente tipo acetato y ambas sobre un cartón firme del mismo tamaño, todo lo cual se sellará convenientemente.

De esta manera se obtendrá una imagen protegida y manual, sobre la cual se indicarán los puntos a relevar en el campo.

En cada una de las diversas coloraciones identificables en la fotografía de la imagen, se indicarán por lo menos 5 de aquellos puntos.

Para realizar el trabajo de campo, el equipo deberá disponer de una camioneta apta para todo terreno, mapas de rutas, catastrales y topográficos de cada municipio de la provincia donde realizarán sucesivamente sus actividades.

En base a los puntos a relevar, a la fotografía de la imagen y a los mapas disponibles, se diseñará también un recorrido tentativo, que objetive minimizar el recorrido total en cada salida y maximizar el número de puntos verificados.

Para la localización de los puntos en el terreno el equipo se valdrá del conocimiento previo de distancias, orientaciones, relieve, ríos o arroyos, rutas o caminos, coloraciones de usos ya conocidos, consulta a vecinos de la zona.

Una vez localizado en el campo el punto objetivo, se procederá al levantamiento de datos en una planilla previamente diseñada, la cual deberá constar como mínimo de espacio para registrar los siguientes:

- Número del punto
- Localización catastral
- Referencias cercanas
- Tipo de uso
- Breve descripción
- Responsable del levantamiento

Se aconseja asimismo a efectos de aumentar el rendimiento del trabajo de campo, registrar usos y coberturas que aparezcan a medida que se produce el desplazamiento sobre rutas y caminos.

Los kilómetros recorridos, consumo de combustibles y lubricantes y mantenimientos o reparaciones imprevistas serán registrados en hoja de ruta y planilla de novedades del vehículo en forma diaria.

Al retornar a Posadas se entregará las planillas confeccionadas en cada salida serán entregadas al Coordinador del Relevamiento Satelital, quien registrará la entrega en libro habilitado al efecto.

5.2.- Manual de trabajo de campo de los equipos del Inventario Propiamente Dicho

Las bases de operación de cada equipo serán consideradas las respectivas capitales departamentales.

Las acciones de cada equipo de campo contemplan la realización de tres tipos de actividades:

- Medición e instalación de parcelas permanentes
- Medición de parcelas temporarias
- Apeo y medición de árboles

La confección de un manual pretende brindar al responsable de cada equipo de campo, las definiciones básicas para el desempeño de sus funciones durante la realización de los trabajos.

Establecer una definición explícita de la metodología a emplear en las diversas tareas, se realiza para que el desarrollo del programa no sea afectado al variar los integrantes de los equipos de trabajo. El seguimiento de las instrucciones del manual, permitirá:

- a.- Facilitar la localización, instalación, medición y registro de los datos de las parcelas permanentes.
- b.- Facilitar la localización, medición y registro de los datos de las parcelas temporarias.
- c.- Facilitar la localización, apeo, trozado, medición y registro de los datos de los árboles.
- d.- Asegurar una adecuada precisión de las mediciones, evitando cambios en la metodología que distorcionen los resultados.
- e.- Asegurar la comparación de los resultados.
- f.- Permitir la continuidad futura de los trabajos, que por su propia naturaleza es a largo plazo y por su costo no puede correr el riesgo de perderse por ausencia de los miembros de los equipos de trabajo de las primeras mediciones.

5.2.1.- Definición de la localización de las parcelas a medir

El planeamiento de los trabajos de campo se realizará en dependencias de la Delegación Eldorado del Ministerio de Ecología a designar y estará a cargo del Coordinador del Inventario Propiamente Dicho con la colaboración del auxiliar cartógrafo.

La experiencia indica que no se deben escatimar esfuerzos en la preparación de las tareas de campo, empleando para ello todos los elementos disponibles.

El planeamiento previo evita muchas pérdidas de tiempo, discusiones y permite mayor rendimiento en el trabajo de campo, permitiendo emplear al máximo el tiempo libre de lluvias.

La tarea de planeamiento del inventario comenzará para cada estrato departamental, una vez que se dispongan de las informaciones del Quinto Censo Forestal Provincial y de los resultados finales del relevamiento satelital, todo lo cual constituirá junto a planos catastrales, de caminos y fotografías aéreas de zonas donde se disponen, el material base para el planeamiento.

Se preparará inicialmente cuadros resúmenes de distribución de las superficies forestadas por estrato departamental, por especies y por edades.

Inicialmente se distribuirán 2.000 parcelas en un diseño de muestreo al azar estratificado con asignación proporcional al tamaño de los estratos, asegurando por otro lado un mínimo de 5 parcelas por estrato.

Se confeccionará para cada parcela, un plano de localización de la plantación, un croquis de localización de la parcela dentro de la plantación y planillas para el registro de los datos indicando el tipo de parcela: temporaria o permanente.

5.2.2.- Manual de Localización, instalación y medición de las parcelas permanentes

Un principio básico en este tipo de parcela, dentro de límites razonables se antepone la calidad del trabajo a la cantidad.

El principio orientador respecto a las parcelas permanentes a campo, es que las mismas deberían cubrir en la medida de lo posible, todas las especies, todas las edades, todos los sitios y todas las densidades existentes en la zona.

Se seleccionarán de acuerdo a estos conceptos aproximadamente 1.000 parcelas a efectos de ser consideradas como permanentes y manteniendo por lo menos 2 por estrato.

5.2.2.1.- Localización de las plantaciones donde se debe medir la parcela

La localización de las plantaciones se hará utilizando el plano de localización previamente confeccionado por el grupo de planeamiento, en el mismo constarán las direcciones y distancias a recorrer en cada caso, desde la base de operación de cada equipo hasta una esquina de la plantación, a partir del cual comienza la etapa siguiente, en este lugar se dejará adecuadamente estacionado y cerrado el vehículo de trabajo.

El tiempo de localización de las plantaciones que se registrará en cada planilla, se iniciará al comenzar las actividades diarias o al arrancar el vehículo luego de culminar la parcela anterior.

5.2.2.2.- Localización de la parcela dentro de la plantación

Desde el punto anterior, comenzará el desplazamiento del equipo e instrumental utilizando el croquis de localización de la parcela dentro de la plantación, previamente confeccionado por el sector de planeamiento.

Utilizando brújulas y cintas de 30 m de longitud se determinará el rumbo y la distancia sobre el borde de la plantación hasta el punto de acceso a la parcela.

En esta etapa será necesario la apertura de picadas (camino precarios en la maleza) para facilitar el desplazamiento del equipo, esta tarea es realizada por los auxiliares macheteros, previa dirección indicada por el jefe del equipo.

Mientras los auxiliares medidores miden la distancia y realizan las correspondientes correcciones de las distancias de acuerdo a las pendientes medidas con el hipsómetro según el cuadro 4.

Ubicado el punto de acceso a la parcela, se lo identificará con una estaca de madera dura de 2 m de longitud y 2 pulgadas cuadradas de sección, clavada 50 cm en el suelo, con una chapa metálica sujeta en la parte superior, especificando lo siguiente:

- Nombre del programa
- Código/s de la especie/es
- Año de plantación
- Número de la parcela
- Rumbo de acceso en grados
- Distancia a la parcela en m

Cuadro 2.- Tabla de corrección de distancias según pendientes

Pendiente aproximada		Coseno	Semidiagonal parcela 0,05 ha	Distancia proyectada sobre la horizontal (metros)					
Grados	%			10	15	20	25	30	50
				Distancia en pendiente (metros)					
6	10	0,994	15,90	10,0	15,1	20,1	25,2	30,2	50,3
7		0,992	15,94	10,0	15,2	20,2	25,2	30,3	50,5
8		0,990	15,97	10,1	15,2	20,2	25,2	30,3	50,5
9	15	0,988	16,00	10,1	15,2	20,2	25,3	30,4	50,6
10		0,985	16,05	10,2	15,2	20,3	25,4	30,5	50,8
11	20	0,982	16,11	10,2	15,3	20,4	25,5	30,6	50,9
12		0,978	16,16	10,2	15,3	20,4	25,6	30,7	51,1
13		0,974	16,22	10,3	15,4	20,5	25,7	30,8	51,4
14	25	0,970	16,30	10,3	15,5	20,6	25,8	30,9	51,6
15		0,966	16,36	10,4	15,5	20,7	25,9	31,0	51,8
16		0,961	16,44	10,4	15,6	20,8	26,0	31,3	52,1
17	30	0,956	16,54	10,5	15,7	20,9	26,2	31,4	52,3
18		0,951	16,62	10,5	15,5	21,0	26,3	31,5	52,5
19	35	0,946	16,73	10,6	15,9	21,1	26,4	31,7	52,8
20		0,940	16,82	10,6	16,0	21,3	26,6	31,9	53,2
21		0,934	16,93	10,7	16,1	21,4	26,8	32,1	53,6
22	40	0,927	17,06	10,8	16,2	21,5	26,9	32,3	53,8
23		0,920	17,17	10,9	16,3	21,7	27,2	32,6	54,4
24	45	0,913	17,31	11,0	16,4	21,9	27,4	32,9	54,8
25		0,906	17,44	11,0	16,6	22,1	27,6	33,1	55,2
26		0,899	17,60	11,1	16,7	22,2	27,8	33,3	55,6
27	50	0,891	17,74	11,2	16,8	22,4	28,0	33,6	56,0
28		0,883	17,91	11,3	17,0	22,6	28,3	33,9	56,6
29	55	0,875	18,07	11,4	17,1	22,8	28,6	34,3	57,1
30		0,866	18,26	11,5	17,3	23,1	28,9	34,6	57,8
31	60	0,857	18,44	11,6	17,4	23,2	29,0	34,8	58,0
32		0,848	18,64	11,8	17,7	23,6	29,5	35,4	59,0
33	65	0,839	18,85	11,9	17,9	23,8	29,8	35,7	59,5
34		0,828	19,07	12,1	18,1	24,2	30,2	36,2	60,4
35	70	0,819	19,30	12,2	18,3	24,4	30,5	36,6	61,0
36		0,809	19,54	12,4	18,5	24,7	30,9	37,0	61,8
37	75	0,799	19,79	12,5	18,8	25,0	31,2	37,5	62,5
38		0,788	20,06	12,7	19,0	25,4	31,7	38,1	63,4
39	80	0,778	20,35	12,8	19,3	25,7	32,1	38,6	64,2
40		0,765	20,63	13,0	19,6	26,1	32,6	39,2	65,2
45	100	0,707	22,32	14,1	21,2	28,2	35,3	42,4	70,6
50	120	0,642	24,63	15,6	23,4	31,2	39,0	46,7	77,9
55	140	0,573	27,59	17,4	26,2	34,9	43,6	52,4	87,2
60	170	0,500	31,62	20,0	30,0	40,0	50,0	60,0	100,0

$$\text{Distancia en pendiente} = \frac{\text{Distancia horizontal}}{\text{Coseno ángulo pendiente}}$$

Fuente: Peters et al. (1985)

La distribución de esta información en la chapa se realizará de

las siguiente manera:

Programa Inventario Forestal Provincial	Parcela 156	Araucaria 1984
Rumbo 196	Distancia 130 m	

La inscripción de la chapa debe realizarse previamente en gabinete, exceptuando la parte numérica de rumbos y longitudes, que deben ser realizadas en el campo debido a que tales valores pueden sufrir leves reajustes a campo.

Una vez establecido el rumbo de acceso a la parcela, el cual debe ser preferiblemente perpendicular al camino, se determinan los dos árboles más próximos al acceso del rumbo, uno a cada lado los cuales serán marcados con pintura con un signo + a 1,70 m de altura, a efectos de facilitar la localización de la parcela para control o futuras mediciones.

La estaca de acceso se debe ubicar entre ambos árboles, registrandose en la planilla la distancia a cada uno de ellos.

Conocido el rumbo en grados respecto al norte en el sentido horario y la distancia hasta el centro de la parcela, se indica el mismo en la planilla de localización y se comienza con la apertura de la picada de acceso, jalonando el recorrido para facilitar el alineamiento y el trabajo de los auxiliares macheteros.

El establecimiento del centro de la parcela, se realizará midiendo sobre la picada anteriormente citada, la distancia previamente definida en gabinete.

Una vez que el equipo arribe al punto predeterminado se evaluará la factibilidad de instalar la parcela en dicho lugar, determinando si la misma no cae sobre otro camino o en una zona de fallas excesivas, y decidiendo un tamaño de parcela que asegure un mínimo de 20 árboles mensurables dentro de la misma.

Si el lugar planificado no resulta satisfactorio, se vuelve o avanza unos 30 m del punto citado, evaluado nuevamente si se dan las condiciones para instalar la parcela, registrando la distancia a la estaca de acceso en planilla.

Una vez decidida la posición del centro de la parcela culmina el tiempo de localización de la parcela que se registrará en la planilla, iniciandose la instalación de la misma.

5.2.2.3.- Registro de datos ambientales

En este momento el jefe de equipo determinará y registrará las siguientes variables de interés ambiental:

- pendiente en %
- exposición
- tipo de suelo
- presencia de regeneración natural
- presencia de vegetación arbustiva
- presencia de árboles nativos

Los daños que presenten los árboles de la parcela y sus po-

sibles causas quedarán registrados junto a los datos de cada árbol según un sistema de codificación que se describe en 2.2.2.10.

5.2.2.4.- Instalación de las parcelas permanentes

La instalación de la parcela comenzará clavando en el centro de la parcela una estaca similar a la empleada en el acceso a la misma, pintada en el extremo superior y provista de una chapa metálica con la siguiente información:

- Nombre del programa
- Número de la parcela

De acuerdo al siguiente esquema:

Programa Inventario
Forestal Provincial

Parcela
156

La instalación continúa con la limpieza de un círculo de radio previamente definido por el jefe del equipo según el tamaño de la parcela, a cargo de los auxiliares macheteros.

En casos de trabajar en terrenos con pendientes se considerarán radios superiores de acuerdo a la pendiente, de manera que la proyección horizontal de la parcela alcance la superficie objetivada, de acuerdo al cuadro 5.

Cuadro 5.- Radios de parcelas según pendiente

Pendiente aprox.		Tamaño de las parcelas (m ²)							
Grados	%	100	200	250	400	500	600	800	1.000
Radio (m)									
0 - 9	0 - 15	5,64	7,98	8,92	11,28	12,62	13,82	15,96	17,84
10 - 15	20	5,79	8,19	9,15	11,58	12,95	14,18	16,38	18,31
16 - 20	30	5,93	8,39	9,38	11,86	13,27	14,53	16,78	18,76
21 - 25	40	6,13	8,67	9,69	12,25	13,71	15,01	17,33	19,38
26 - 30	50	6,39	9,04	10,10	12,78	14,29	15,65	18,08	20,21
31 - 35	70	6,72	9,52	10,64	13,45	15,05	16,48	19,03	21,27
36 - 40	80	7,16	10,13	11,32	14,31	16,02	17,54	20,25	22,64
41 - 45	100	7,71	10,91	12,20	15,42	17,26	18,90	21,82	24,39

Fuente: Peters et al. (1985)

Los técnicos medidores procederán a enumerar los árboles de la parcela en el sentido horario a partir del norte y de dentro hacia afuera, usando a tal efecto tizas para numeración transitoria y chapitas de aluminio previamente enumeradas las cuales son colocadas 1,30 m sobre el suelo en la cara interna en dirección al centro de la parcela, para numeración permanente.

También se verificará en esta etapa la situación de los árboles de bordura, incluyendo dentro de las parcelas aquellos cuyo centro cae dentro de la misma y excluyendo los demás. En los

casos de duda la decisión la tomará el jefe del equipo.

Una vez realizado el giro de 360°, habiéndose enumerado todos los árboles internos y decidido la situación de los árboles de bordura culmina la instalación de la parcela y se registra en la planilla el tiempo de dicha tarea.

5.2.2.5.- Medición de coordenadas, diámetros y alturas de los árboles de la parcela

El levantamiento de datos para el mapeo y la medición de los árboles de la parcela se realizará en forma simultánea.

Para el mapeo se trabajará de acuerdo al uso de coordenadas polares indicando los ángulos con respecto al norte en el sentido horario y las distancias desde el centro de cada árbol de la parcela.

Registrando inicialmente para cada árbol el número, las coordenadas ángulo y distancia, el diámetro y los códigos correspondientes.

La medición de distancias y ángulos estará a cargo de los 3 auxiliares, la medición de diámetros a cargo de uno de técnicos medidores, la definición de los códigos a cargo del otro técnico medidor y el registro de los datos a cargo del jefe del equipo.

La medición de los diámetros se realizará con forcípulas graduadas en mm, en una dirección perpendicular al radio y apoyando la regla graduada sobre el centro de la chapita con el número del árbol.

5.2.2.6.- Definición del diámetro de referencia

Entre todos los diámetros que pueden medirse, el diámetro de referencia juegan un papel destacado.

En árboles en pie, este diámetro se mide:

- A 1,30 m del suelo para árboles sin aletones o con raíces aéreas de menos de 1 m de altura. El diámetro de referencia se le denomina tradicionalmente diámetro a la altura del pecho. Es recomendable evitar esa denominación ambigua y tener en cuenta que la altura de medición no depende de la altura del operador.

- A 30 cm sobre el final de los aletones o de las raíces aéreas, si son mayores de 1 m. Cuando la altura del suelo no es igual a 1,3 m debe indicarse.

5.2.2.7.- Dónde medir el diámetro en diferentes situaciones ?

La figura 3 describe algunos casos que ocurren en la práctica para la definición del diámetro de referencia.

5.2.2.8.- Cómo medir el diámetro ?

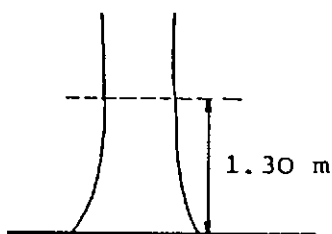
El diámetro de los árboles se considera la variable más fácil de medir ya que se mide directamente utilizando para ello, forcípulas o calibres forestales graduados en mm.

Las forcípulas son usadas generalmente para medir diámetros menores a 65 cm y construidas de aluminio, hierro o madera, presentando las características de peso, dureza y resistencia a la intemperie inherente al material. Las características desables de

Figura 3.- Medición del diámetro de referencia

Terreno plano

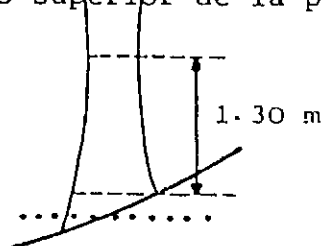
Arboles verticales sin aletones o con aletones menores de 1 m o con raíces aéreas menores de 1 m



Terreno inclinado

Arbol vertical

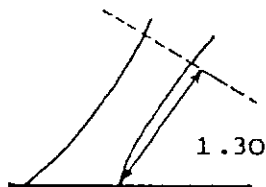
Como norma, la base del árbol es el nivel marcado ... Por razones prácticas la medición se toma a 1.3 m por el lado superior de la pendiente



Arboles inclinados

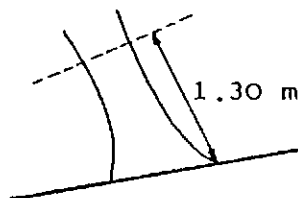
La distancia 1.3 debe medirse paralela al árbol, no vertical. La sección de medición debe ser perpendicular al eje del árbol, no horizontal

Terreno plano



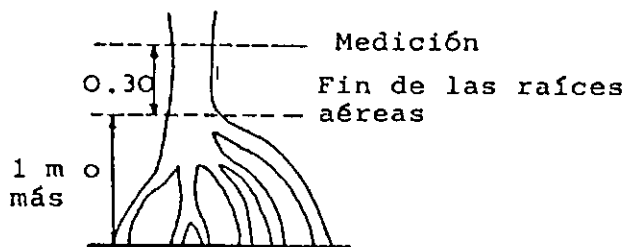
1.3 m medido en el lado hacia donde se inclina el árbol

Terreno inclinado



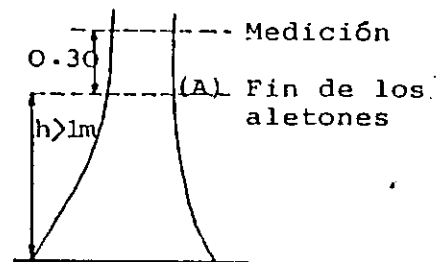
1.3 m medido por la parte superior de la pendiente

Arboles con raíces aéreas mayores de 1 m



Arboles con aletones mayores de 1 m

Para una buena estimación del nivel (A), observar el árbol desde lejos



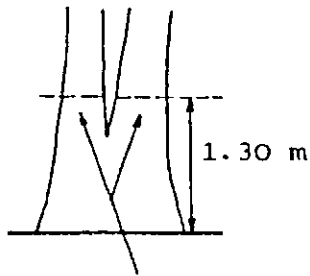
En general, h es menor de 6 m

DIAMETRO DE REFERENCIA (continuación...)

Arboles bifurcados

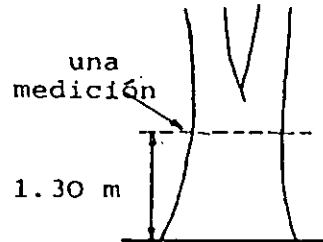
Inicio de la bifurcación

Debajo de 1.3 m



Dos mediciones
Se considera como
dos árboles

Arriba de 1.3 m

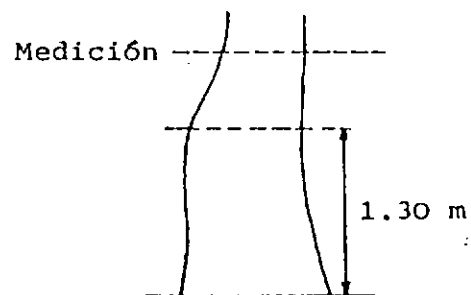
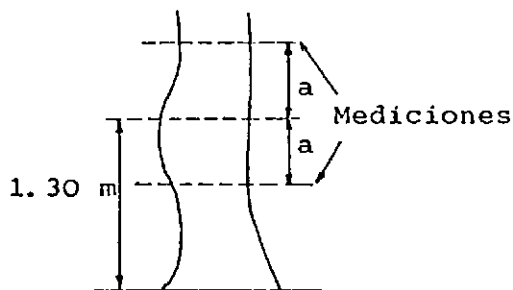


Anomalías a 1.3 m (nudos, abultamientos, deformaciones...)

Las mediciones tienen que hacerse
fuera de la parte deformada.

Si es posible, hacer 2 mediciones
a igual distancia del nivel 1.3 m
y tomar el promedio.

A veces sólo será posible hacer una
medición



Fuente: Caillez (1980)

una forcípula son:

- Material duro y liviano
- A prueba de la interperie
- de fácil limpieza
- de fácil lectura y operación

Una forcípula simple, consta de una regla graduada, un brazo fijo y un brazo móvil que se puede desplazar sobre la regla.

En la construcción de una forcípula se debe observar los siguientes requisitos técnicos:

- La regla graduada debe ser perfectamente y escuadrada con el brazo fijo.

- El brazo móvil, en su movimiento debe permanecer siempre paralelo al brazo fijo, o sea perpendicular a la regla graduada.

- Los dos brazos y la regla deben estar siempre en un mismo plano, o sea la regla debe ser bien recta y no experimentar torsión alguna por el esfuerzo con las manos que se pueda producir por efecto de la misma forcípula o por descuido del operador.

Según Cailliez al medir el diámetro con una forcípula común se deben tener en cuenta las siguientes recomendaciones de uso:

- Prefiera las forcípulas metálicas a las de madera, por su mayor estabilidad climática y facilidad de limpieza.
- Sostengala horizontalmente al medir.
- No presione los brazos en exceso contra el árbol, sobre todo en las especies de corteza blanda.
- Tome al menos una medición, sin elegir la dirección y para lograr una mayor precisión hacer una segunda medición perpendicular a la primera y tomar el promedio geométrico.
- Efectue las mediciones con la máxima precisión permitida por la graduación (En general al cm más cercano, si es posible al mm).

5.2.2.9.- Principales errores a evitar en la medición en la del diámetro

Cuando se usa la forcípula o cualquier otro instrumento para medir el diámetro, se pueden cometer errores sistemáticos por defecto del instrumento o por inhabilidad del observador.

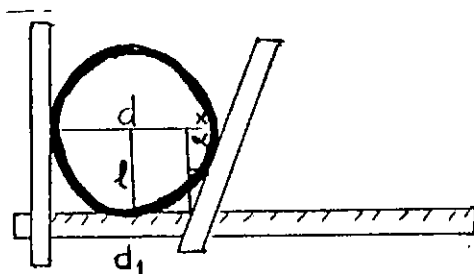
La principal fuente de error en la medición de los diámetros es la falta de paralelismo entre los brazos de la forcípula, común en forcípulas hechas de madera o metálicas desgastadas. Este error solamente puede ser corregido si se hace una corrección o ajuste del brazo móvil, que es el que se desgasta y desajusta.

La figura 4 describe la medición del diámetro con una forcípula desajustada y permite observar la magnitud del error cometido.

Considerando el diámetro real del árbol como d y d_1 el diámetro registrado en la forcípula, se nota que la diferencia entre los dos se expresa por $1 - \operatorname{tg} \alpha$, de acuerdo a la demostración siguiente:

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{x}{l} \implies x = l \cdot \operatorname{tg} \alpha \\ d &= d_1 + x = d_1 + l \cdot \operatorname{tg} \alpha \\ l \cdot \operatorname{tg} \alpha &= d - d_1 \end{aligned}$$

Figura 4.- Error en la medición del diámetro por forcípula desajustada



expresando el error en porcentaje, tenemos:

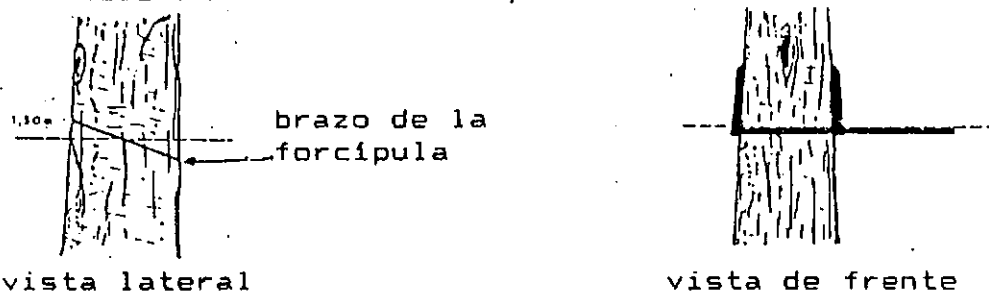
$$p = \frac{d - d_1}{d} \cdot 100 = \frac{l \cdot \operatorname{tg} \alpha}{d} \cdot 100$$

Según Loetsch et al. (1973), los principales errores en la medición de los diámetros son debidos (a) a la inclinación de la forcípula y (b) por no respetar la altura de medición correcta.

La inclinación de la forcípula puede ocurrir en dos planos:

a1.- La regla graduada de la forcípula contacta con el árbol en el punto correcto a 1,30 m, pero los brazos de la forcípula están desviados de la horizontal, de acuerdo a la figura 5.

Figura 5.- Medición incorrecta del diámetro debido a la inclinación de la forcípula

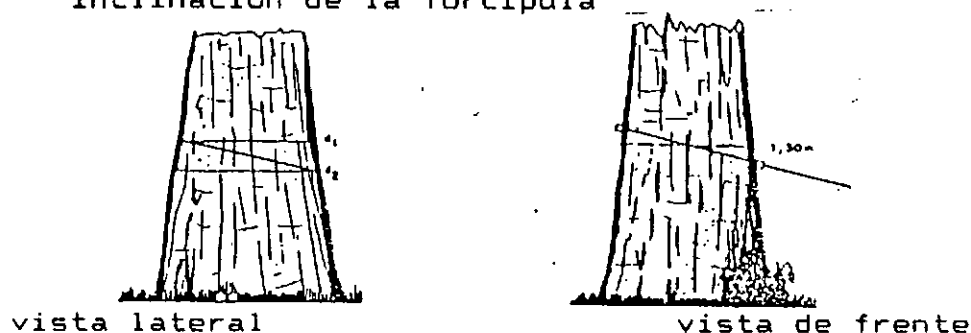


Fuente: Finger (1992)

a2.- La regla graduada está apoyada en el punto correcto a 1,30 m, sin embargo está inclinada, de manera que un brazo de la forcípula esté abajo y otro arriba de los 1,30 m, la figura 6 ilustra esta situación.

b.- El error causado por no respetar la altura de medición a 1,30 m, generalmente es provocado por la fatiga del operador de la forcípula y es más común que ocurra al final de la jornada de

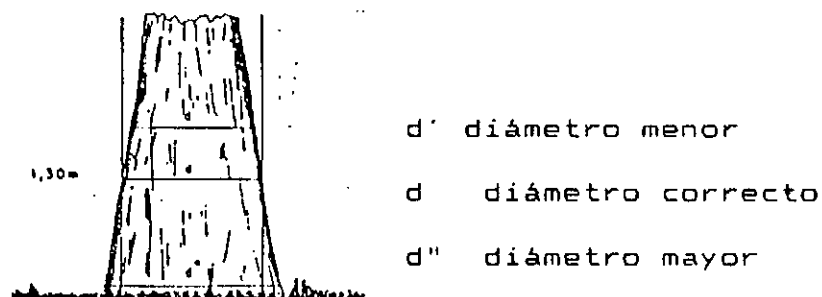
Figura 6.- Medición incorrecta del diámetro debido a la inclinación de la forcípula



Fuente: Finger (1992)

trabajo. La figura 7 ilustra esta situación.

Figura 7.- Errores en la medición del diámetro por altura incorrecta.



Fuente: Finger (1992)

5.2.2.10.- Sistema de codificación

El sistema de codificación para los árboles a adoptarse, tendrá tres códigos, el primero correspondiente al estado sanitario, el segundo a la forma del fuste y el tercero estará reservado a situaciones no previstas, quedando la creación a cargo del jefe del equipo, registrando su significado en observaciones.

Los códigos previstos para estado sanitario y forma del fuste se presentan en los cuadros 6 y 7.

Cuadro 6.- Códigos de estado sanitario

Códigos	Estado Sanitario
S	Sano
E	Enfermo
M	Muerto en pie
P	Putrefacto
C	Caído por el viento
D	Descopado (falta ápice)
d	Descopado parcial
Q	Quemado

Cuadro 7.- Códigos de forma del fuste

Códigos	Forma del fuste
R	Recto
T	Tortuoso
I	Inclinado
B	Bifurcado a más de 1,30 m
b	Bifurcado a menos de 1,30 m

5.2.2.11.- Medición de la altura de árboles

Así como el diámetro, la altura es otra característica importante del árbol, que puede determinarse por medición directa, indirecta o estimación.

La medida de la altura del árbol sirve para determinar el volumen y los incrementos en altura y volumen. Además la altura media de los árboles dominantes es una medida bastante usada como indicadora de la capacidad productiva de los sitios.

5.2.2.12.- Qué tipos de altura se pueden considerar ?

Los siguientes son los tipos más comunes:

- La altura total es la distancia en línea recta entre la base y el ápice del árbol.
- Altura de fuste es la distancia desde el nivel del suelo hasta la base de la copa.
- Altura o longitud de la copa es la diferencia entre la altura total y la altura de fuste.

- Altura comercial es la distancia a lo largo del eje del árbol, entre el nivel del suelo y la porción superior aprovechable del tronco. Esta porción superior está determinada por una bifurcación, gajos de gran tamaño, tortuosidad, forma irregular, defectos o por un diámetro mínimo utilizable.

El diámetro mínimo utilizable varía de acuerdo al uso de la madera, de las condiciones de mercado y con el tipo de equipos que se dispone en la industria.

- Altura de tocón es la distancia entre la superficie del suelo y la parte superior de la porción del fuste dejada en el campo después del corte del árbol.

También suelen usarse en este sentido, los siguientes conceptos:

- Longitud comercial es la distancia a lo largo del eje del árbol entre el extremo superior del tocón y el extremo de la última porción aprovechable.

- Longitud de defectos es la suma de las longitudes de las porciones que no pueden ser usadas debido a defectos.

- Longitud comercial líquida es igual a la diferencia entre la longitud comercial y la longitud de defectos.

- Longitud de la copa es la diferencia entre la altura total y la altura de fuste o bien la longitud a lo largo del eje del fuste entre el punto de inserción y el extremo superior de la

copa.

5.2.2.13.- Cómo se mide la altura ?

Las mediciones de la altura son más laboriosas y delicadas que las mediciones de diámetro. A veces incluso muy difíciles de realizar por falta de visibilidad.

En los casos de los árboles bifurcados, se considera una sola altura total si la bifurcación se produce arriba de 1,30 m y se consideran varias alturas si la bifurcación se produce abajo de 1,30 m.

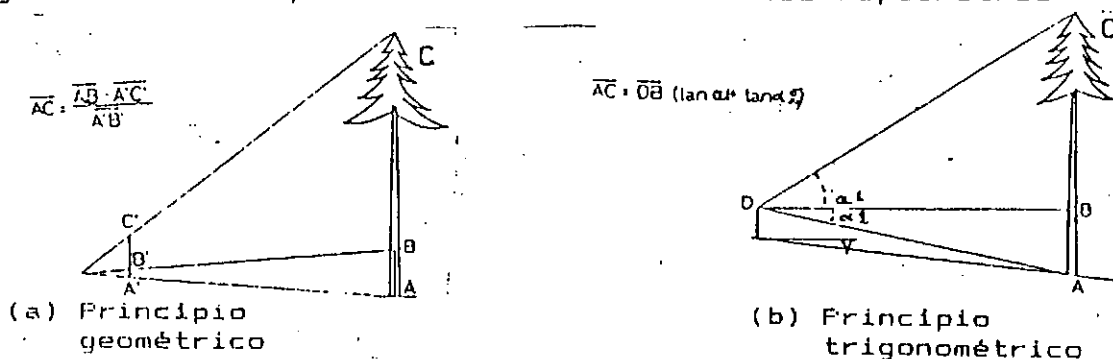
La altura de los árboles se puede medir de forma directa empleando varas telescópicas en árboles de hasta 10 m, en forma indirecta empleando instrumentos específicos llamados hipsómetros o pueden ser estimadas a través de relaciones hipsométricas; siendo más comunes en el inventario las dos últimas situaciones.

Los hipsómetros (hipso= altura, metro = medidor) deben reunir los siguientes requisitos:

- fácil y rápida operación
- gran precisión
- bajo costo
- larga duración

Los hipsómetros pueden ser contruidos a partir de principios geométricos y trigonométricos, los cuales son ilustrados en la figura 9.

Figura 9.- Principios de construcción de los hipsómetros



Fuente: Friedl (1988)

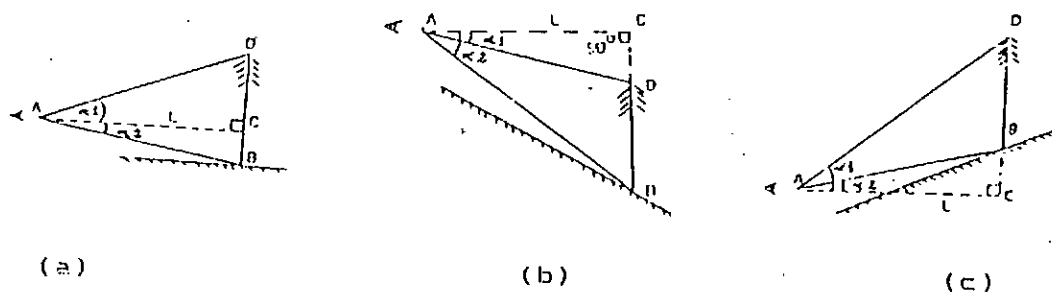
Los hipsómetros basados en principios trigonométricos son relativamente los más usados, costosos y exactos.

Cuando se mide la altura con estos instrumentos es necesario realizar dos lecturas, una observando el ápice del árbol (L1) y otra la base del mismo (L2), desde una distancia horizontal conocida.

En lo que se refiere a la posición relativa del observador con respecto al árbol pueden ocurrir en la práctica los tres casos ilustrados en la figura 10.

En el caso (a), el nivel del ojo del observador está en una posición intermedia entre la base y el ápice del árbol, en el caso (b) el nivel del ojo del observador se encuentra arriba de del ápice del árbol mientras que en el caso (c) el nivel del ojo del observador se encuentra abajo de la base del árbol.

Figura 10.- Posiciones relativas del observador y el árbol en las mediciones con hipsómetros



Fuente: Friedl (1988)

Siendo L la distancia horizontal del observador al árbol, según la figura 10 se verifica que:

$$\tan(\alpha_1) = \frac{CD}{L} \implies CD = L \cdot \tan(\alpha_1)$$

y

$$\tan(\alpha_2) = \frac{BC}{L} \implies BC = L \cdot \tan(\alpha_2)$$

Haciendo $h = BD$, tenemos respectivamente:

$$(a) \ h = BD = CD + BC = L \cdot \tan(\alpha_1) + L \cdot \tan(\alpha_2)$$

$$(b) \ h = BD = BC - CD = L \cdot \tan(\alpha_2) - L \cdot \tan(\alpha_1)$$

$$(c) \ h = BD = CD - BC = L \cdot \tan(\alpha_1) - L \cdot \tan(\alpha_2)$$

Observando la figura 10 se nota que son posibles lecturas con ángulos positivos, negativos o ambos, de manera que se plantean las siguientes reglas prácticas.

caso	lectura superior	lectura inferior	altura h
(a)	+	-	$L_1 + L_2$
(b)	-	-	$L_2 - L_1$
(c)	+	+	$L_1 - L_2$

Aún dentro de este tipo de instrumentos debemos diferenciar entre los hipsómetros que están contruidos para valores de L fijos de manera que las lecturas se hacen directamente en metros, los más conocidos podemos son la pistola Haga, el Blume Leiss, el hipsómetro Suunto ilustrados en la figura 11.

Los cuales tienen la ventaja de permitir la lectura directa de la altura y la desventaja de exigir trabajar desde distancias fijas, desde las cuales resulta a veces difícil observar la base y el ápice del árbol.

Mientras que los clinómetros que son instrumentos para medir

pendientes la pendiente en porcentaje, de manera que se debe calcular posteriormente la altura a través de la siguiente fórmula:

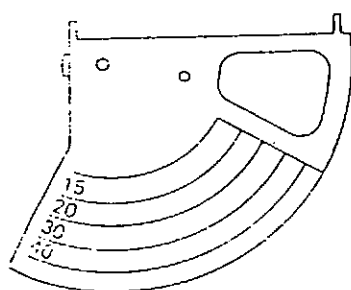
$$h = L/100 \cdot (L1 \pm L2)$$

Los más conocidos son el clinómetro Suunto y el nivel Abney; también ilustrados en la figura 10, presentan la ventaja de no permitir la lectura directa de la altura y la ventaja de que es el observador quien puede elegir a su criterio la distancia al árbol, la cual debe por supuesto ser medida y registrada, conjuntamente a las lecturas de pendientes para un cálculo posterior de la altura.

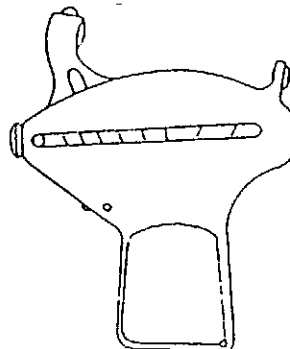
Para medir la altura de un árbol, luego de haberlo seleccionado se debe hacer una estimación ocular de su altura, observar una dirección desde la cual se podría observar con facilidad su base y su ápice.

Para determinar la distancia desde donde se hace la medición, se recomienda que la misma sea como mínimo igual a la altura del árbol.

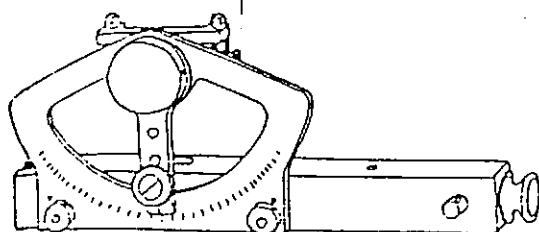
Figura 11.- Hipsómetros y clinómetros trigonométricos



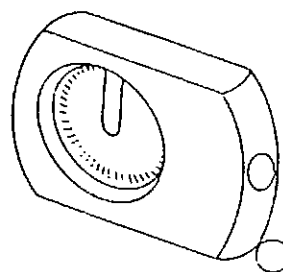
Blume-Leiss



Pistola Haga



Nivel de Abney



Suunto

Fuente: Hush et al. (1982)

Una vez que el observador se encuentra en la dirección y a la distancia apropiada, efectúa ambas lecturas con el instrumento y determina la altura por suma y diferencia de las mismas, según los casos descriptos.

Es importante tener en cuenta que en mediciones indirectas de las alturas no es posible obtener resultados exactos, sea por la naturaleza de los instrumentos, por las condiciones de las plantaciones o incluso por efecto del viento, que hacen difícil

observar los árboles con nitidez a partir de un mismo punto.

Los hipsómetros permiten mediciones con errores de 1 a 2 %, otros autores hablan de errores entre 0,30 y 0,60 m, en las mejores condiciones de trabajo.

5.2.2.14.- Principales errores en la medición de alturas

En la medición de las alturas ocurren tres tipos de errores, difíciles de separar en la práctica debido a que sus causas actúan simultáneamente:

- a.- Errores relacionados al objeto a ser medido
- b.- Errores causados por la inclinación del árbol
- c.- Errores causados por la forma de la copa
- d.- Errores relacionados con el instrumento, con el observador

a.- Errores relacionados al objeto a ser medido

La altura solo puede ser bien definida si se observa desde un mismo punto, el ápice y la base del árbol.

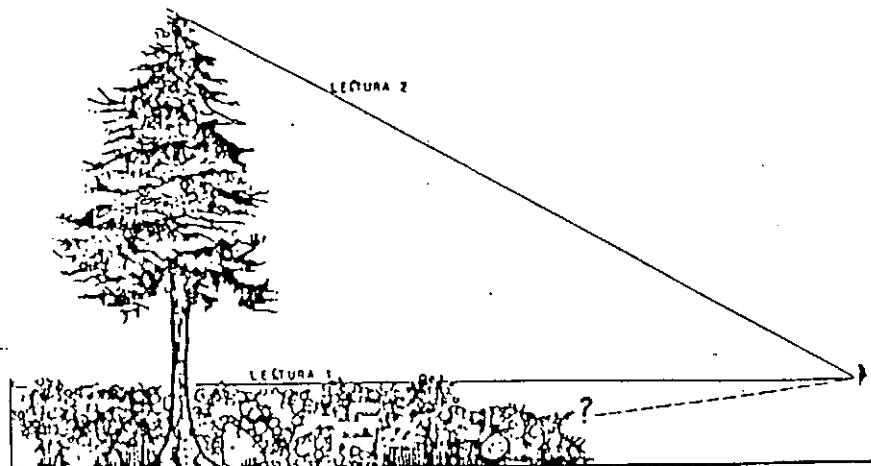
En las latifoliadas debido a la convexidad de su copa, las alturas son generalmente sobreestimadas.

Muchas incertezas en la medición son causadas por la densidad de la plantación, pues la misma dificulta muchas veces la visión del punto de medición.

El sotobosque puede provocar la disminución de la luminosidad dificultando también la visión de la base del árbol.

En estos casos se puede usar el artificio de observar el árbol a una altura conocida, por ejemplo 1,30 m y después sumar dicho valor a la altura medida.

Figura 12.- Error en la medición de altura debido al sotobosque



Fuente: Finger (1992)

b.- Errores causados por la inclinación del árbol

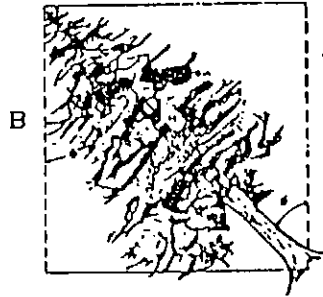
En los casos en que el árbol está siendo medido inclinado en la dirección del observador o en sentido contrario, su altura será sobreestimada y subestimada respectivamente.

Una de las maneras de determinar la altura de un árbol inclinado es medir el ángulo de inclinación ϕ y multiplicar la

altura medida por la secante del ángulo, según la figura 13.

Para minimizar el error en la altura debido a la inclinación del árbol, efectuando la medición de modo que la línea de observación sea perpendicular al plano vertical que contiene al árbol, de manera que el árbol aparezca inclinado a la izquierda o la derecha del observador.

Figura 13.- Corrección de la altura de los árboles inclinados



Fuente: Finger (1992)

donde:

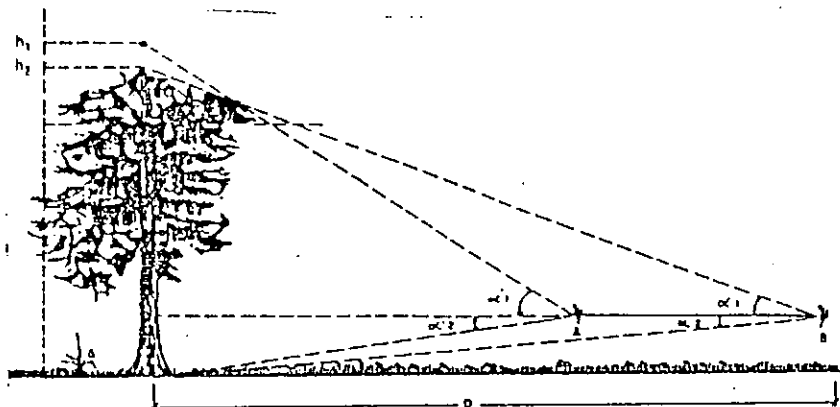
$$\sec \phi = \frac{h}{B} \implies h = B (\sec \phi) = B \sqrt{\frac{(\tan \phi \%)^2}{100} + 1}$$

c.- Errores causados por la forma de la copa

En general las latifoliadas dificultan la determinación del punto extremo superior del árbol, provocando sobreestimaciones de la altura.

En la figura 14, se verifica que debido a la forma de la copa, ocurre una sobreestimación de la altura cuando el observador está en la posición A, se nota también que a medida que el observador se aleja del árbol este error va disminuyendo ya que logra una mejor visión del punto correcto para la medición de la altura, hasta llegar a la posición B, donde medirá correctamente.

Figura 14.- Errores causados por la forma de la copa



Fuente: Finger (1992)

d.- Errores relacionados con el instrumento, con el observador

Estos comprenden todos los errores causados por el mal funcionamiento de los instrumentos. Por ejemplo, en el Blume Leiss puede ocurrir que con el uso prolongado, se gasta en el punto de inserción del péndulo y este queda descentrado, y en consecuencia raspa en las escalas, dejando de tener libre movimiento.

Los errores relacionados al observador son aquellos ocasionados por la consideración de un punto incorrecto en la medición donde ocurre una mala visualización de la copa o de la base del árbol, por la falta de firmeza en las manos o por un deficiente entrenamiento del operador, etc.

5.2.2.15.- Cómo se determinarán los árboles cuyas alturas se va a medir ?

Las alturas se medirán posteriormente a la culminación de la medición de los diámetros de todos los árboles de la parcela.

Inicialmente se indicarán en la planilla los árboles cuyas alturas serán medidas.

Para ello se indicarán primero tantos árboles dominantes como el entero más próximo del tamaño de la parcela en m² dividido 100, esta manera de trabajar es coherente con la definición de árboles dominantes como aquellos 100 de mayor diámetro por hectárea.

Luego se dividirá el rango de los diámetros, diferencia entre el mayor y el menor valor en diez clases, buscando con luego 1 árbol en cada una de las 9 inferiores, suponiendo que en la décima ya se ha medido varios árboles considerados como dominantes.

Dichos 9 árboles serán ubicados por su diámetro, señalados en la planilla y luego localizados y medidos uno a uno en la parcela a través del número escrito con tiza.

La medición de la altura la realizarán los dos técnicos medidores, ubicándose uno en la base del árbol para sostener la cinta y el otro a una distancia un poco mayor a la altura estimada del árbol desde donde efectuará ambas lecturas, el jefe de equipo registrará dichas alturas en las columnas y de acuerdo al número del árbol correspondiente.

Concluida esta operación, concluye el tiempo de medición de la parcela, el cual se registra en la planilla.

Posteriormente el equipo debe proceder a la localización, apeo, trozado y medición de tres árboles en las inmediaciones a la parcela.

Terminada esta tarea, se retorna al punto de acceso a la parcela donde se graba en la chapa metálica el rumbo en grados y la distancia hasta el centro de la parcela y se retorna al vehículo, cargando todo el equipamiento de campo y registrando el tiempo total de trabajo de la parcela.

Comenzando al arrancar el vehículo el tiempo correspondiente a una nueva parcela.

5.2.3.- Manual de Localización, instalación y medición de las parcelas temporarias

En el caso de las parcelas temporarias se procederá de la misma manera que en las parcelas permanentes, excepto en los siguientes aspectos:

a.- No se colocará una estaca de acceso a la parcela, ni se pintarán los dos árboles más cercanos

b.- No se colocará estaca fija en el centro de la parcela.

c.- No se enumerarán los árboles con chapitas, sino solamente con tiza.

d.- No se realizará la determinación de coordenadas polares de los árboles respecto al centro de la parcela

5.2.4.- Manual para la localización, apeo, desrame, medición y corte de discos en árboles para construcción de tablas de volúmenes y clasificación de sitio

5.2.4.1.- Determinación de los árboles a apear

Trabajando en cada género botánico por separado y en cada uno de los 7 estratos departamentales o de grupo de departamentos, inicialmente se considerarán los estratos de mayor y menor edad respectivamente.

En las parcelas correspondientes a cada uno de los estratos citados, luego de concluir la medición de cada parcela, se seleccionarán 3 árboles que respondan a las siguientes dimensiones:

a.- promedio de diámetros de árboles dominantes

b.- diámetro medio aritmético

c.- promedio de diámetros de árboles dominados o sea

$d < \bar{d} - 2s$

donde:

d = diámetro de referencia

\bar{d} = diámetro medio aritmético

s = desvío estandar de los diámetros de la parcela

Luego de definidas esas dimensiones se tratará de hallar árboles lo más próximos de esas dimensiones en las inmediaciones de la parcela.

Dichos árboles permitirán definir el espacio muestral bidimensional altura-diámetro, propio de cada especie y estrato departamental.

Posteriormente se trabajará aproximadamente de la misma manera en el resto de las edades, dirigiendo el muestreo cuando necesario a efectos de cubrir en la medida de lo posible, todo el espacio muestral con igual cantidad de árboles, esto asegura luego igual precisión de las funciones de volúmenes ajustadas en todas las clases de tamaño.

La muestra mínima por especie será de 60 árboles uniformemente distribuidos.

5.2.4.2.- Apeo, desrame, trozado y medición de los árboles

Previo limpieza de la base del árbol seleccionado por parte de los auxiliares macheteros, se marcará en el árbol en pie, la

altura de referencia 1,3 m.

El auxiliar motosierrista procederá entonces aplicando técnicas de apeo dirigido a derribar el árbol, manteniendo siempre todas las normas de seguridad en dicha operación y dejando un tocón de solamente 10 cm. de altura.

Una vez apeado el árbol, los 3 auxiliares en conjunto procederán al desrame del árbol.

Concluida esa labor los técnicos medidores procederán a medir con cinta la longitud total del fuste apeado, la que sumada a la altura del tocón constituye la medición directa de la altura del árbol.

Posteriormente marcarán el fuste con tiza a las alturas de 0,3; 0,7; 1,3; 2 metros y luego de 2 en 2 metros hasta el ápice del árbol.

En dichas marcas se trozará luego el fuste con motosierra y se medirán con forcípulas los diámetros con y sin corteza en el extremo inferior de cada sección en planillas previamente diseñadas, registrándose dichos valores en mm.

5.2.4.3.- Corte de discos para análisis de tronco

En los árboles dominantes de cada parcela, se cortará cuidadosamente en la parte inferior de cada una de las secciones obtenidas por trozado del fuste, un disco transversal de 5 cm de espesor, los cuales serán enumerados con crayón en la cara superior.

5.2.4.4.- Transporte y tratamiento de los discos

Después de efectuado el corte, los discos serán transportados inmediatamente hasta el lugar donde se encuentra el vehículo por los auxiliares macheteros y técnicos e medición, en bolsas de arpillera bien ventiladas, mediante un carrito de dos ruedas construido al efecto.

Una demora en el transporte puede ocasionar daños considerables a los discos, debido al ataque de hongos, facilitado por la humedad existente en los propios discos.

Al regresar del campo cada día, se tratarán los discos con un baño antifúngico, en un producto no tóxico previamente preparado en tambor de 200 litros metálico o plástico.

5.2.4.5.- Secado y lijado de los discos

Después del baño antifúngico, los discos deben ser dispuestos convenientemente separados, verticalmente con la corteza en contacto con el piso, en un galpón bien ventilado y a la sombra, de manera que el frente y el dorso no estén en contacto con otra superficie ni aún con otro disco.

En esa posición se mantiene hasta que se encuentren bien secos, si los discos tienen humedad excesiva esta afectará el lijado al impregnar la lija con resina y otras sustancia y si están demasiado secos se rajan al ser lijados.

El lijado se realiza para facilitar la identificación de los anillos y las correspondientes mediciones.

5.2.4.6.- Medición de los discos

Después que los discos hayan sido preparados, se procede a marcar sobre cada uno de ellos los radios sobre los cuales se efectuarán las mediciones de los crecimientos pasados.

Se marcarán 4 radios perpendiculares entre sí, para la localización de los cuales, se determinará inicialmente el radio mayor a partir del anillo más externo, girando luego 45 ° a partir de ese punto se marcarán los 4 radios perpendiculares.

Sobre dichos radios se identificarán inicialmente los anillos, midiendo luego las distancias de cada anillo al centro de la médula desde afuera hacia adentro, en cada uno de los 4 radios, registrando los datos en mm.

Los datos serán registrados en formularios pro-forma diseñados al efecto.

La medición de los discos estará a cargo de los técnicos medidores, ayudados y supervisados por el jefe del equipo de campo.

Los discos serán entregados conjuntamente a las planillas de datos al Coordinador del Inventario Propiamente dicho, quien las depositará en lugar seguro y seco hasta que se haya realizado la grabación y verificación de los datos.

5.2.5.- Lista de elementos a llevar al campo

La lista del cuadro 8, se explicita a los efectos de facilitar el control de los elementos antes de partir y al regresar de cada salida diaria para mantenerlos y que el equipo de trabajo cuente con lo necesario para realizar las tareas de campo.

Cuadro 8.- Lista de elementos a llevar al campo

- 1 anotador
- planillas para registro de datos de parcelas y árboles
- portaminas, gomas y minas de repuesto
- escalímetro
- transportador
- brújula
- hipsómetro (Pistola Haga)
- Cinta de 30 m
- 2 forcípulas
- tizas y crayones
- chapitas para enumerar árboles en parcelas permanentes
- 2 machetes
- 1 mazo de 3 kg para clavar estacas en el suelo
- 1 martillo chico
- clavos de una pulgada
- estacas de madera
- chapas metálicas grabadas
- pintura sintética blanca
- pincel
- tinner
- camara fotográfica
- 1 motosierra
- bidón de combustible

lima de afilado
cadenas y piñones de repuesto
juego de llaves de la motosierra
bolsas de arpillera para transportar discos
1 carrito para transporte de discos

Se debe contemplar la necesidad de dotar a los equipos de bidones o termos para agua, repelentes en crema contra insectos, botiquines para primeros auxilios y suero antiofídico.

6.- REQUERIMIENTOS DE SOFTWARE Y HARDWARE PARA EL PROCESAMIENTO DE LA INFORMACION DEL RELEVAMIENTO E INSTALACION DEL SISTEMA PROVINCIAL DE INFORMACION FORESTAL

Los requerimientos informáticos serán presentados de acuerdo a las distintas áreas en que se ha dividido el trabajo, a saber:

- Quinto Censo Forestal Provincial
- Relevamiento satelital
- Inventario propiamente dicho
- Sistema provincial de información forestal
- Area administrativa

6.1.- Requerimientos informáticos del Quinto Censo Forestal Provincial

En el procesamiento de los datos del censo, se emplearán 2 máquinas existentes en el centro de cómputos del Ministerio de Ecología, pero a efectos del procesamiento de las aproximadamente 50.000 planillas de datos que se van a producir, es necesario comprar 3 equipos de computación con las siguientes características técnicas:

3 equipos de computación AT 386 - 4 MB de memoria RAM
Teclado expandido
Monitor monocromático fosforo blanco
2 Disqueteras 1,2 MB y 1,44 MB
Disco rígido de 80 MB
Impresora de 132 columnas
Insumos informáticos

En cuanto a software es necesario el desarrollo del sistema de procesamiento de datos del censo, o sea un conjunto de programas que permita el grabado, la edición, corrección, altas y bajas de registros, así como el cálculo, la presentación en pantalla, impresión y grabación de diversos cuadros y gráficos de resultados del censo por municipio, departamentos y totales para toda la provincial.

Los registros de los archivos corresponderán a los lotes catastrales los cuales serán identificados tanto por codificación catastral propia de la Dirección de Catastro como por codificación censal propio de la Dirección de Estadísticas y Censo de la Provincia.

6.2.- Requerimientos informáticos del relevamiento satelital

Equipamientos

- 1 Computadora - AT-486 60 Mhz con 4 Mb de Memoria RAM
 - 64 MB Memoria Cache
 - Monitor Color Super VGA
 - Coprocesador Matemático
 - Disquetera de 1,2 y 1,44 MB
 - Disco rígido de 720 MB
 - Teclado
 - Tarjeta gráfica VGA de 1024 x 768 256 colores
 - Lectora de Cintas de imágenes satelitales Compatibles (CCT)
 - Impresora a chorro de tinta

extendido

Insumos

- 4 Imágenes satelitales LANDSAT TM (escenas completas) en formato 8 mm
- 40 Imágenes SPOT formato 8 mm
- Papeles para impresión de imágenes procesadas en la impresora a chorro de tinta
- Insumos de computación (cintas para back-up de imágenes, disquetes, cintas de impresora matricial, papelería)

Software

- 1 Sistema para procesamiento de imágenes satelitales
- 1 Sistema de información geográfica
- 1 sistema gestor de bases de datos

Servicios

Scanerización y vectorización de cartografía catastral actualizada, mapas topográficos, red caminera, red hidrográfica de toda la provincia

6.3.- Requerimientos informáticos del inventario propiamente dicho

Como equipamientos se emplearán los mismos tres equipos comprados para el procesamiento de los datos del censo que ya habrán sido utilizados.

En cuanto a requerimientos de software, será necesaria la compra de un paquete estadístico, para el procesamiento de diversas regresiones en la construcción de tablas de volúmenes, curvas de índice de sitios y funciones de producción.

Será necesario desarrollar un programa de análisis de troncos, para la grabación, verificación, corrección y procesamiento de los datos de los discos de madera.

Asimismo se deberá desarrollar un sistema de inventario forestal que permita grabar, editar, corregir, imprimir, procesar datos y resultados del inventario forestal. Suministrando re-

sultados tabulares y gráficos por unidad de superficie, a nivel estrato departamental y totales de toda la provincia por genero y edad.

6.4.- Requerimientos informáticos del sistema provincial de información forestal

En cuanto a equipamiento se prevee la instalación de una red de computación con estructura en forma de estrella que tenga un server central en la sede del Ministerio en Posadas y nodos en cada una de los 8 centros operativos en el interior.

Interconectados directamente a través de línea telefónica vía placas modem-fax o indirectamente a través de disquetes.

O sea los requerimientos son para actuar como server en la sede del Ministerio en Posadas:

- 1 Computadora AT-486 60 Mhz con 4 Mb de Memoria RAM
 - 64 MB Memoria Cache
 - Monitor Color Super VGA
 - Coprocesador Matemático
 - Disquetera de 1,2 y 1,44 MB
 - Disco rígido de 720 MB
 - Teclado
 - Impresora de 132 columnas
 - Placa Modem-Fax

extendido

y 8 nodos en los centros operativos del interior de la provincia:

- 3 equipos de computación AT 386 - 4 MB de memoria RAM
 - Teclado expandido
 - Monitor monocromático fosforo blanco
 - 2 Disqueteras 1,2 MB y 1,44 MB
 - Disco rígido de 80 MB
 - Impresora de 132 columnas
 - Placa Modem-Fax

Software

El funcionamiento de la red propuesta requiere la compra de software de red tipo que permite la interconexión de equipos a distancia y que debe incluir los programas que permitan la comunicación a distancia a través de la línea telefónica vía placa modem-fax.

El desarrollo del sistema provincial de información forestal, requiere de cuatro subsistemas.

Uno complementación de bases de superficie y existencias que deberá permitir asociar además la información por unidad de superficie obtenida en el inventario con las superficies forestales obtenidas a través del censo y del relevamiento satelital, la compatibilización de ambas bases de datos se realizará utilizando tanto códigos catastrales como censales.

Otro de actualización periódica de superficies y existencias de acuerdo a información registrada en los centros operativos del Ministerio.

Otro de pronosis de la producción a largo plazo que fun-

cione en base a las superficies actuales por clase de edad, las tablas de producción provinciales y regímenes de manejo preestablecidos.

Por último uno de consulta y transferencia de información a distancia que permita la interconexión permanente entre los centros operativos y la central en Posadas.

6.5.- Área coordinación y administración

Para uso específico de toda el área de coordinación general, asesoría externa y coordinaciones se prevée la compra de 1 máquina con las siguientes características:

- 1 equipo de computación AT 386 - 4 MB de memoria RAM
- Teclado expandido
- Monitor monocromático fosforo blanco
- 2 Disqueteras 1,2 MB y 1,44 MB
- Disco rígido de 80 MB
- Impresora de 132 columnas
- Placa Modem-Fax

El software específico para esta área consiste en un sistema contable y otro de gestión de proyectos.

Además se requerirán paquetes generales como un procesador de texto y una planilla de cálculo.

7.- DEFINICION DE LA METODOLOGIA DE ACTUALIZACION DE LA INFORMACION Y PERIODOS DE REMEDICION

En virtud de los costos globales de la obtención de la información, se propone el funcionamiento permanente del sistema de información forestal provincial y los siguientes plazos de realización de las etapas:

- Censos e inventario propiamente dicho cada 5 años
- Relevamiento satelital cada 2 años y medio
- Actualización anual de superficies y existencias
- Prognosis anual de la producción a largo plazo

El censo, el inventario propiamente dicho y el relevamiento satelital se realizarán en principio con una metodología similar a la propuesta, excepto todos los ajuste que a partir de la experiencia acumulada se pueda incorporar oportunamente, a efectos de lograr mayor precisión a menor costo.

La actuación anual de superficies se realizará sumando la superficie de nuevas plantaciones a partir de información de los sistemas nacional y provincial de incentivo a las forestaciones, informaciones sobre plantaciones propias de las mayores empresas y solicitudes de rozados para efectuar nuevas plantaciones disponible en los centros regionales del Ministerio.

La cantidad de plantas vendidas por los viveros forestales de la provincia es otra vía indirecta de conocer la superficie forestada anualmente.

Las disminuciones de superficies debidas a talas rasas se obtendrán a partir de registros del Ministerio de Ecología.

La actualización anual de existencias o volúmenes se realizará sumando los crecimientos anuales según especie, edad etc.

obtenidas de las tablas de producción y restando los volúmenes correspondientes a raleos de cuyas intensidades se disponen en centros operativos del Ministerio.

Los registros de producción industrial servirá como vía indirecta para controlar dicha información.

Una vez actualizados los datos de superficies y existencias se procederá a realizar una nueva prognosis a largo plazo utilizando las tablas de producción provinciales por especie, según regímenes de manejo preestablecidos.

8.- CRONOGRAMA GENERAL DEL RELEVAMIENTO Y GENERACION DEL SISTEMA DE INFORMACION FORESTAL PROVINCIAL

Para desarrollar el cronograma general debemos presentar antes, el cronograma de las etapas relevamiento satelital, censo forestal, inventario propiamente dicho y del desarrollo del sistema provincial de información forestal.

8.1.- Cronograma del relevamiento satelital

El cronograma de esta etapa se describe en el cuadro 9.

Cuadro 9.- Cronograma del relevamiento satelital

ACTIVIDADES	MESES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Compra de equipo (Hard-soft)										
de relevamiento satelital	x									
Instalación de equipo	x									
Compra de cintas actuales	x									
Capacitación de personal	x	x								
Scannerización del catastro		x	x	x	x	x	x			
Scannerización red de caminos							x	x		
Scannerización red hidrica								x	x	
Scannerización topográfica								x	x	x
Realización e impresión de clasificaciones no supervisadas parciales	x	x								
Verificación de campo			x	x	x					
Realización de clasificaciones supervisadas					x	x				
Diseño del Sistema de Información Geográfica (SIG)		x	x							
Desarrollo Sistema de Información Geográfica				x	x	x	x	x	x	
Implementación del SIG									x	x

8.2.- Cronograma de actividades del censo

El cronograma del censo se presenta en el cuadro 10.

Cuadro 10.- Cronograma del censo

ACTIVIDADES	MESES									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Impresión de afiches	x									
Distribución de afiches	x									
Campaña de difusión por medios	x	x	x	x						
Impresión de formularios	x									
Capacitación de auxiliares	x									
Levantamientos de datos		x	x							
Prorroga de 30 días				x						
Seguimiento y Control		x	x	x						
Desarrollo de sistema de procesan.		x	x	x	x					
Grabación de datos					x	x				
Evaluación de cobertura del Censo					x	x				
Procesamiento de datos						x	x			
Elaboración de informe final							x	x		
Impresión del Informe final									x	
Difusión de los resultados									x	x

8.3.- Cronograma del Inventario Propiamente Dicho

Debemos recordar que para iniciar el planeamiento del trabajo de campo se debe contar con la información de las superficies forestadas por especies y edades, según localización geográfica, o sea deben estar concluidas parcialmente las tareas del V Censo Forestal y del Relevamiento Satelital.

El cuadro 11 presenta el cronograma del inventario propiamente dicho, se considera el inicio de las actividades en el octavo mes, luego de iniciadas las actividades del censo y del relevamiento satelital.

Cuadro 11.- Cronograma del Inventario Propiamente Dicho

ACTIVIDADES PREVISTAS	MESES										
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18
MEDICION E INSTALACION DE PARCELAS TEMPORARIAS Y PERMANENTES											
Planeamiento en gabinete	x	x	x	x	x	x					
Concursos para selección de equipos de campo	x	x	x								
Capacitación de equipos	x	x	x								
Medición de parcelas a campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Control de equipos de campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Recepción de planillas	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Desarrollo sistema inventario		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Grabo-verificación de datos		x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Procesamiento de datos inventario				x	x	x	x	x	x	x	

ACTIVIDADES PREVISTAS	MESES											
	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	
CONSTRUCCION DE TABLAS DE VOLUMENES												
Obtención de datos de árboles												
en empresas de la región	x	x	x	x								
Medición de árboles a campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Grabo-verificación de datos		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Compra paquete estadístico		x										
Ajuste de tablas de volúmenes				x	x	x	x	x	x	x		
CONSTRUCCION DE CURVAS DE CLASIFICACION DE SITIOS												
Corte de discos a campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Secado, lijado y medición de discos	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Grabo-verificación de datos		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Construcción curvas de sitio				x	x	x	x	x	x	x		
CONSTRUCCION DE TABLAS DE PRODUCCION												
Medición de parcelas a campo	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Obtención de datos de parcelas de empresas e instituciones de la zona	x	x	x	x	x							
Grabo-verificación de datos		x	x	x	x	x	x	x	x	x		
Ajuste de tablas de producción				x	x	x	x	x	x	x	x	
Redacción informe final								x	x	x	x	
Impresión y reproducción del informe final											x	
Difusión de información										x	x	

8.4.- Cronograma de Desarrollo del Sistema Provincial de Información Forestal

El cronograma de desarrollo del sistema provincial de información forestal, se presenta en el cuadro 12.

Cuadro 12.- Cronograma de desarrollo del sistema provincial de información forestal

ACTIVIDADES PREVISTAS	MESES					
	15	16	17	18	19	20
Desarrollo sistema de SUPERFICIES + VOLUMEN	x	x	x	x		
Desarrollo sistema de PROGNOSIS	x	x	x	x		
Desarrollo sistema de ACTUALIZACION	x	x	x	x		
Desarrollo sistema de CONSULTAS A DISTANCIA	x	x	x	x		

ACTIVIDADES PREVISTAS	MESES					
	15	16	17	18	19	20
Compra equipamiento	x					
Compra software de Comunicación	x					
Pruebas e Implementación				x	x	
Control de funcionamiento					x	x

8.5.- Cronograma General del Relevamiento y Generación del Sistema Provincial de Información Forestal

El cuadro 13 presenta el cronograma general previsto.

Cuadro 13.- Cronograma general del Relevamiento Forestal y Generación del sistema provincial de información forestal

ACTIVIDADES PREVISTAS	MESES																			
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
ADMINISTRACION, DOCUMENTACION Y DIFUSION	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
V CENSO FORESTAL PROVINCIAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
RELEVAMIENTO SATELITAL	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x										
INVENTARIO PROPIAMENTE DICHO								x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x		
GENERACION DEL SISTEMA PROVINCIAL DE INFORMACION FORESTAL															x	x	x	x	x	x

9.- PRESUPUESTO GLOBAL DEL RELEVAMIENTO Y GENERACION DEL SISTEMA DE INFORMACION FORESTAL PROVINCIAL

9.1.- Coordinación General y Administración

9.1.1.- Personal

1 Coordinador General	3.000 \$/mes	x 20 meses	60.000 \$
1 Asesor Externo	1.500 \$/mes	x 20 meses	35.000 \$
1 Responsable Administrativo	1.500 \$/mes	x 20 meses	35.000 \$
1 Secretaria Administrativa	500 \$/mes	x 20 meses	10.000 \$

Sub-Total 140.000 \$

9.1.2.- Equipamiento

1 equipo de computación AT 386 - 4 MB de memoria RAM
Teclado expandido
Monitor monocromático fosforo
blanco

2 Disqueteras 1,2 MB y 1,44 MB	
Disco rígido de 80 MB	
Impresora de 132 columnas	1.500,00 \$

Sub-Total	1.500,00 \$
-----------	-------------

9.1.3.- Software Administrativo e insumos informáticos

1 Sistema de contabilidad	1.200,00 \$
1 Sistema de Gestión de Proyectos	1.000,00 \$
1 Procesador de Texto y Planilla de Cálculo	800,00 \$
Insumos Informáticos	1.200,00 \$

Sub-Total	4.200,00 \$
-----------	-------------

9.1.4.- Viáticos, Movilidad y Comunicaciones

Movilidad	25.000 km x (0,3 x 0,85) \$/km	6.375,00 \$
Viáticos	60 días x 50 \$/día	3.000,00 \$
Comunicación (Telefonos, Fax)		5.000,00 \$

Sub-Total	14.375,00 \$
-----------	--------------

9.1.5.- Difusión del Relevamiento (Radios, Diarios y TV)	20.000,00 \$
---	--------------

9.1.6.- Documentación y Producción de 1 video describiendo todo el proceso	12.500,00 \$
---	--------------

9.1.7.- Total Coordinación General y Administración	192.575,00 \$
---	---------------

9.2.- Presupuesto del Relevamiento satelital

9.2.1.- Equipamientos

1 Computadora AT-486 60 Mhz con 4 Mb de Memoria RAM	
64 MB Memoria Cache	
Monitor Color Super VGA	
Coprocesador Matemático	
Disquetera de 1,2 y 1,44 MB	
Disco rígido de 720 MB	
Teclado extendido	3.000,00 \$
Tarjeta gráfica VGA de 1024 x 768256 colores	500,00 \$
Lectora de Cintas de imágenes satelitales	
Compatibles (CCT)	5.074,00 \$
Impresora a chorro de tinta	4.500,00 \$
1 cámara fotográfica 35 mm con trípode para fotos de pantalla	1.000,00 \$
1 cámara fotográfica 35 mm para fotos de campo	300,00 \$

Sub-Total	14.374,00 \$
-----------	--------------

9.2.2.- Software

1 Programa para procesamiento de imágenes satelitales	11.850,00 \$
1 Sistema de información geográfica	4.200,00 \$
1 Sistema Gestor de Bases de Datos	1.000,00 \$
Sub-Total	17.050,00 \$

9.2.3.- Insumos

4 Imágenes satelitales LANDSAT TM (escenas completas) en formato 8 mm	28.000,00 \$
Imágenes SPOT formato 8 mm	30.000,00 \$
Papeles para impresión de imágenes procesadas en la impresora a chorro de tinta	5.000,00 \$
Películas fotográficas color	500,00 \$
Insumos de computación (cintas para back-up de imágenes, disquetes, cintas de impresora matricial, papelería)	2.000,00 \$
Sub-Total	65.500,00 \$

9.2.4.- Servicios

Revelado de fotografías de imágenes de pantalla	2.400,00 \$
Revelado fotografías de campo	1.000,00 \$
Scannerización y vectorización de cartografía catastral actualizada, mapas topográficos, red caminera, red hidrográfica de toda la provincia (a formato compatible con Sistema para procesamiento de imágenes satelitales, Sistema de información geográfica y Sistemas C.A.D.)	30.000,00 \$
Sub-Total	33.400,00 \$

9.2.5.- Personal y Movilidad

9.2.5.1. Sueldos

1 Coordinador del relevamiento satelital	
1.500 \$/mes x 10 meses	15.000,00\$
1 Programador-Operador	
1.000 \$/mes x 10 meses	10.000,00\$
1 Ingeniero Forestal o Agronomo	
1.500 \$/mes x 10 meses	15.000,00\$
1 Técnico Forestal o Agronomo	
1.000 \$/mes x 10 meses	10.000,00\$
Sub-Total	50.000,00\$

9.2.5.2. Viáticos y Movilidad

Se calcula en base al costo de movilidad estipulado por el Consejo de Arquitectura e Ingeniería de Misiones de un 30 % del costo de la nafta super por kilometro recorrido.

Viáticos 150 días x 50 \$/día/persona x 2 personas	15.000,00 \$
Movilidad 40.000 km x (0,3 x 0,85) \$/km	10.200,00 \$
Sub-Total	25.200,00 \$

9.2.6.- Total Relevamiento Satelital	205.524,00 \$
--------------------------------------	---------------

9.3.-Presupuesto del Quinto Censo Forestal Provincial

9.3.1.- Personal

9.3.1.1.- Sueldos y Honorarios

Cantidad	Función	Tiempo (meses)	Concepto	Importe \$/mes	Total \$
1	Cordinador General	10	Honorarios	2.500	25.000,00
10	Supervisores	6	Contrato	1.500	90.000,00
75	Censistas	3	Contrato	600	135.000,00
3	Codificadores	2	Contrato	600	3.600,00
5	Grabo-verificadores	3	Contrato	600	9.000,00
1	Diseñador	1	Contrato	600	600,00
Sub-Total					263.200,00

9.3.1.2.- Viáticos y Movilidad

Coordinador General					
5 días/semana x 1 semana/mes x 6 meses x 00 \$/día					1.500,00
6 viajes x 1500 km/viaje x 0,255 \$/km					2.295,00
Supervisores					
10 supervisores x 20 días/mes x 4 meses x 30 \$/día					24.000,00
10 supervisores x 500 km/semana x 4 semana/mes x 4 meses x 0,255 \$/km					20.400,00
Censistas					
viáticos 2 días x 85 censistas x 50 \$/día					8.500,00
2 pasajes x 85 censistas x 15 \$/pasaje					2.550,00
Subtotal					59.245,00

9.3.2.- Difusión de Convocatoria y Resultados

1000 Afiches					100,00
30 radios x 5 meses x 210 \$/mes					31.500,00
2 diarios x 12 días/mes x 5 meses x 150 \$/aviso					18.000,00
1 Canal 12 x 8 avisos/día x 150 días x 10 \$/aviso					12.000,00
Sub-Total					61.600,00

9.3.3.- Impresión de formularios, certificados y planillas de resúmenes (30000 formularios y certificados y 1000 planillas)

1.500,00

9.3.4.- Insumos de librería

500,00

9.3.5.- Copias de cartografía

1.000,00

9.3.6.- Comunicaciones

5 llamadas/semana x 12 semanas x 75 municipios x 5 \$/llamada

22.500,00

9.3.7.- Sistema de procesamiento

3 equipos de computación AT 386 - 4 MB de memoria RAM	
Teclado expandido	
Monitor monocromático fosforo blanco	
2 Disqueteras 1,2 MB y 1,44 MB	
Disco rígido de 80 MB	
Impresora de 132 columnas	4.500,00
Desarrollo del sistema de procesamiento de datos	3.000,00
Insumos de computación	2.000,00
Sub-Total	9.500,00

9.3.8.- Impresión del informe final

1000 copias de 100 páginas	5.000,00
----------------------------	----------

=====

9.3.9 Total Quinto Censo Forestal Provincial	424.045,00
--	------------

9.4.- Presupuesto del Inventario Propiamente Dicho

Los cálculos se realizan en base a 2.100 parcelas totales, o sea a la medición de 1.050 temporarias, la instalación y medición de 1.050 permanentes, al apeo de 6.300 árboles y al corte y extracción de discos en 2.100 árboles dominantes.

9.4.1.- Personal de Campo

Los cálculos se realizan en base a la conformación de 7 equipos con los siguientes 6 integrantes cada uno: 1 Ingeniero Forestal, 2 Técnicos, 2 Auxiliares, 1 Motosierrista.

9.4.1.1.- Salarios por Equipo de Campo

1 Ingeniero Forestal	2.000 \$/mes x 8 meses	16.000,00 \$
2 Técnicos	1.000 \$/mes x 8 meses	16.000,00 \$
2 Auxiliares	700 \$/mes x 8 meses	11.200,00 \$
1 Motosierristas	800 \$/mes x 8 meses	6.400,00 \$
Sub-Total		49.600,00 \$

9.4.1.2.- Cargas Sociales por Equipo de Campo

Se estima en base a un promedio de 30 % del costo salarial.

0,30 x 49.600 \$	14.880,00 \$
Sub-Total	14.880,00 \$

9.4.1.3- Reconocimientos de Gastos de Comida por Equipo de Campo

5\$/persona/día x 6 personas/equipo x 240 días	7.200,00 \$
Sub-Total	7.200,00 \$

9.4.1.4.- Total de Personal por Equipo de Campo

Salario + Cargas Sociales + Reconocimiento	71.680,00 \$
--	--------------

9.4.1.5.- Total de Personal de todos los Equipos de Campo

71.680 \$/Equipo x 7 Equipos	501.760,00 \$
------------------------------	---------------

Total de Personal de todos los Equipos de Campo	501.760,00 \$
---	---------------

9.4.2.- Movilidad Equipos de Campo

9.4.2.1.- Movilidad por Equipo de Campo

300 parcelas x 100 km/parcela x 0,255 \$/km	7.650,00 \$
---	-------------

9.4.2.2.- Total de movilidad de todos los Equipos de Campo

7.650 \$/Equipo x 7 Equipos	53.550,00 \$
-----------------------------	--------------

Sub-Total	53.550,00 \$
-----------	--------------

9.4.3.- Equipamiento de Equipos de Campo

9.4.3.1.- Equipamiento por Equipo de Campo

1 Anotador y Recipiente de planillas	50,00 \$
2 Forcípulas	300,00 \$
1 Hipsómetro (Pistola Haga)	300,00 \$
2 Cintas topográficas	100,00 \$
1 Brújula	100,00 \$
2 Machetes	40,00 \$
300 estacas de madera	500,00 \$
1 Escalímetro	15,00 \$
1 Transportador	5,00 \$
1 Calculadora	30,00 \$
1 Martillo de 3 Kg y 1 Martillo de 200 g	40,00 \$
1 Pincel	10,00 \$
1 Lata de Pintura de 5 lts.	15,00 \$
1 Cámara fotográfica	300,00 \$
Tizas y Crayones	60,00 \$
Clavos de 1 pulgada	40,00 \$
Chapitas de aluminio para indicar árboles	1.000,00 \$
Accesorios para motosierra (cadenas, piñon, limas	
bidones para combustible y lubricante, llaves)	200,00 \$
Botiquín y suero antiofídico	500,00 \$
Bolsas de arpillera	20,00 \$
Carrito para transporte de equipamiento	500,00 \$
Bidones para agua y recipientes para llevar comida	80,00 \$
1.500 planillas para parcelas y árboles	100,00 \$
Alquiler de motosierra (300 parcelas x 2 horas/parcela	
x 2,5 \$/hora	1.500,00
	5.805,00 \$

9.4.3.2.- Total de Equipamiento de Campo

5.805,00 \$/Equipo x 7 Equipos	40.635,00 \$
Sub-Total	40.635,00 \$

9.4.4.- Costo de la Coordinación y Planeamiento

9.4.4.1.- Personal

1 Coordinador del Inventario	
Propiamente Dicho 2.000 \$/mes x 10 meses	20.000,00 \$
1 Auxiliar Cartografo 800 \$/mes x 6 meses	4.800,00 \$
Sub-Total	24.800,00 \$

9.4.4.2.- Equipamiento para planeamiento

1 Mesa de Dibujo	400,00 \$
Copia de planos catastrales de 75 municipios	1.000,00 \$
Utiles para dibujo técnico	500,00 \$
1 Calculadora	30,00 \$
Insumos de Papelería y Librería	500,00 \$
Sub-Total	2.430,00 \$

9.4.4.3.- Movilidad, Viáticos y Comunicación del Coordinador

Movilidad 20.000 km x 0,255 \$/km	5.100,00 \$
Viáticos 60 días x 50 \$/día	3.000,00 \$
Comunicaciones (Telefono y Fax)	1.500,00 \$
Sub-Total	9.600,00 \$

9.4.5.- Procesamiento de datos del Inventario propiamente dicho

9.4.5.1.- Personal

5 Grabo-verificadores	600 \$/mes x 10 meses	30.000,00 \$
Sub-Total		30.000,00 \$

9.4.5.2.- Software e Insumos informáticos

1 Paquete Estadístico	2.000,00 \$
1 Sistema de Inventario	3.000,00 \$
Servicio sistema de cubicación y ajuste de tablas	2.000,00 \$
Insumos de papelería e Informáticos	1.000,00 \$
Sub-Total	8.000,00 \$

9.4.6.- Costo Adicional de la medición de discos y grabación de datos y análisis de tronco y Construcción de curvas de índice de sitio

Servicio de Lijado y Secado de Discos de Madera	6.000,00 \$
2 Técnicos Medidores 600 \$/mes x 10 meses	12.000,00 \$
Servicio de Sistema ANATRO y Ajuste de Curvas	2.000,00 \$
Sub-Total	20.000,00 \$

9.4.7.- Costo Adicional de construcción de tablas de volúmenes y de producción provinciales

Fotocopiado de planillas de datos de parcelas y árboles de empresas de la zona (5000 x 0,06)	300,00 \$
Sub-Total	300,00 \$

9.4.8.- Impresión y Distribución del Informe Final

1000 copias de 100 páginas	5.000,00 \$
Sub-Total	5.000,00 \$

9.4.9.- Total Inventario Forestal Propiamente Dicho 695.315,00 \$

9.5.- Presupuesto del Desarrollo del Sistema Provincial de Información Forestal

9.5.1.- Equipamiento

1 Computadora AT-486 60 Mhz con 4 Mb de Memoria RAM	
64 MB Memoria Cache	
Monitor Color Super VGA	
Coprocesador Matemático	
Disquetera de 1,2 y 1,44 MB	
Disco rígido de 720 MB	
Teclado extendido	3.000,00 \$
8 equipos de computación AT 386 - 4 MB de memoria RAM	
Teclado expandido	
Monitor monocromático fosforo blanco	
2 Disqueteras 1,2 MB y 1,44 MB	
Disco rígido de 80 MB	
Impresora de 132 columnas	12.000,00 \$
Sub-Total	15.000,00 \$

9.5.2.- Software

1 Sistema de redes y Comunicaciones informáticas	7.995,00 \$
1 Sistema de Superficies + Existencias	1.500,00 \$
1 Sistema de Actualización	2.000,00 \$
1 Sistema de Prognosis a largo plazo	2.000,00 \$
1 Sistema de Consulta y Tranferencia a distancia	2.000,00 \$
Sub-Total	15.495,00 \$

9.5.3.- Personal

1 Coordinador	2.000 \$/mes x 2 meses	4.000,00 \$
Sub-Total		4.000,00 \$

9.5.4.- Viáticos, Movilidad y Comunicaciones

Viáticos	15 días x 50 \$/día	750,00 \$
Movilidad	3000 km x 0,255 \$/km	765,00 \$
Comunicaciones telefónicas		1.000,00 \$
Sub-Total		2.515,00 \$

9.5.5.- Total del Desarrollo del Sistema de Información Forestal Provincial	37.010,00 \$
---	--------------

9.6.- Presupuesto Global Resumido por item presupuestado

Número de Item	Concepto	Valor \$ Presupuestado
9.1.1.	Personal	140.000
9.1.2.	Equipamiento	1.500
9.1.3.	Software e Insumos	4.200
9.1.4.	Viáticos, Movilidad y Comunicaciones	14.375
9.1.5.	Difusión	20.000
9.1.6.	Documentación y Producción de 1 Video	12.500
9.1.7.	Coordinación General y Administración	192.575

Número de Item	Concepto	Valor \$ Presupuestado
9.2.1.	Equipamiento	14.734
9.2.2.	Software	17.050
9.2.3.	Insumos	65.500
9.2.4.	Servicios	33.400
9.2.5.1.	Sueldos	50.000
9.2.5.2.	Viáticos y Movilidad	25.200
9.2.5.	Personal y Movilidad	75.200
9.2.6.	Total del Relevamiento Satelital	205.524

Número de Item	Concepto	Valor \$ Presupuestado
9.3.1.1.	Sueldos y Honorarios	263.200
9.3.1.2.	Viáticos y Movilidad	59.245
9.3.1.	Personal	322.445
9.3.2.	Difusión de Convocatorias	61.600
9.3.3.	Impresiones	1.500
9.3.4.	Insumos de Librería	500
9.3.5.	Copias de Cartografía	1.000
9.3.6.	Comunicaciones	22.500
9.3.7.	Sistema de Procesamiento	9.500
9.3.8.	Impresión del Informe Final	5.000
9.3.9.	Total Quinto Censo Forestal Provincial	424.024

Número de Item	Concepto	Valor \$ Presupuestado
9.4.1.1.	Salarios por Equipo	49.600
9.4.1.2.	Cargas Sociales por Equipo	14.880
9.4.1.3.	Reconocimiento de Gastos por Equipo	7.200
9.4.1.4.	Personal Total por Equipo	71.680
9.4.1.5.	Personal Total de todos los equipos	501.760
9.4.1.	Personal de Campo	501.760
9.4.2.1.	Movilidad por Equipo	7.650
9.4.2.2.	Movilidad todos los Equipos	53.550
9.4.2.	Movilidad de Equipos de Campo	53.550
9.4.3.1.	Equipamiento de Equipos de Campo	5.805
9.4.3.2.	Equipamiento de todos los Equipos	40.635
9.4.3.	Equipamiento Total de Equipos de Campo	30.135
9.4.4.1.	Personal	24.800
9.4.4.2.	Equipamiento de Planeamiento	2.430
9.4.4.3.	Movilidad, Viáticos y Comunicación	9.600
9.4.4.	Coordinación y planeamiento	36.830
9.4.5.1.	Personal	30.000
9.4.5.2.	Software e insumos informáticos	8.000
9.4.5.	Procesamiento de datos del Inventario	38.000

Número de Item	Concepto	Valor \$ Presupuestado
9.4.6.	Costo adicional de secado, lijado y medición de discos	20.000
9.4.7.	Costo adicional de construcción de tablas de volúmenes y producción forestales	300
9.4.8.	Impresión y Distribución Informe Final	5.000
9.4.9.	Inventario Forestal Propiamente Dicho	695.315

Número de Item	Concepto	Valor \$ Presupuestado
9.5.1.	Equipamiento	15.000
9.5.2.	Software	15.495
9.5.3.	Personal	4.000
9.5.4.	Viáticos, Movilidad y Comunicación	2.515
9.5.5.	Desarrollo del Sistema Provincial de Información Forestal	37.010

9.7.- Presupuesto Global Resumido

Número de Item	Total del Concepto	Valor \$ Presupuestado
9.1.7.	Coordinación General y Administración	192.575
9.2.6.	Relevamiento Satelital	205.524
9.3.9.	Quinto Censo Forestal Provincial	424.024
9.4.9.	Inventario Propiamente Dicho	695.315
9.5.5.	Desarrollo del Sistema de Información Forestal	37.010
Total General o Global		1.553.448

Nota 1: No se han presupuestado los costos de infraestructura, suponiendo que se va trabajar en dependencias del Ministerio.

Nota 2: Debido a la vigencia de la Ley de Convertibilidad no se han considerado clausulas de reajuste de las cifras aquí presentadas, si las condiciones legales o financieras cambian las cifras presentadas deben considerarse correspondientes al 30 de junio de 1993.

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

Alder, D. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del rendimiento con referencia especial a los trópicos. Estudio FAO: Montes 22/2. Roma. 119 pag. + apéndices.

Asociación de Plantadores Forestales de Misiones. 1967. Censo de las áreas forestadas. Eldorado. Boletín Nº 3. pag. 29-35.

Asociación de Plantadores Forestales de Misiones. 1968. Análisis de los datos del Censo Forestal de la Provincia de Misiones, Informe. Eldorado. Boletín Nº 4. pag. 39-52.

Asociación de Plantadores Forestales de Misiones. 1969. Análisis del Censo Forestal. Eldorado. Boletín Nº 5. pag. 66-77.

Asociación de Plantadores Forestales de Misiones. 1974. Censo Forestal. Eldorado. Boletín Nº 8. pag. 10-11.

Avila, R. E.; Del Valle, P.; Reboratti, H. J. B. 1984. Determinación del tamaño óptimo de unidades de muestreo en forestaciones de *Eucaliptus grandis* y *Pinus elliottii*. En: III Jornadas Técnicas sobre bosques implantados (silvicultura). Actas. Tomo I. Facultad de Ciencias Forestales. Eldorado. pag. 416-423.

Avery, T. E. 1975. Natural Resources Measurements. 2 ed. New York. Mc-Graw Hill. 339 pag.

Caillez, F. 1980. Estimación del volumen forestal y predicción del crecimiento. Vol. 1 Estimación del volumen. Roma. Estudio FAO: Montes 22/1. 92 pag.

Campana, J.L., Campi, M.G., Fernandez, S., Navas, G.D., Yussen G.R. 1982. Metodología para la evaluación forestal por procesamiento digital de información LANDSAT. Desarrollada en una área reducida de la Provincia de Misiones. Convenio Comisión Nacional de Investigaciones Espaciales-Consejo Federal de Inversiones. Buenos Aires. 65 pag. + Anexos.

Clutter, J. L.; Fortson, J. C.; Pienaar, L. V.; Brister, G. H.; Bailey, R. L. 1983. Timber Management: A quantitative Approach. New York. John Wiley & Sons. 333 pag.

Di Blasi, A. 1984. Primer censo de plantaciones de alamos de la Pcia. de La Rioja. III Jornadas Técnicas-Bosques Implantados (Silvicultura). Facultad de Ciencias Forestales, Eldorado, Misiones. Actas. Tomo I. Pag. 4.1-4.19.

Draper, N. R.; Smith, H. 1966 Applied Regression Analysis. New York, John Wiley & Sons. 407 pag.

Finger, C. A. G. 1992. Fundamentos de Biometría Forestal. CEPEF-FATEC Universidade Federal de Santa Maria. Santa Maria. 269 pag.

Freese, F. 1969. Muestreo Forestal Elemental. 1ra Edición en español. Boletín de Agricultura 232. Mexico-Buenos Aires. Centro de Ayuda Técnica (AID). 95 pag.

Friedl, R. A. 1988. Dasometria. I Parte. Eldorado. Secretaría de Impresiones, C.E.F.E "A. Roth". Serie Didáctica Nº 1. 120 pag.

Friedl, R. A.; Lopez, M. A.; Maestropaolo, J.; Weber, E.; Barquinero, J. C. 1989. Análisis del sistema de levantamiento de en parcelas permanentes del Consorcio Forestal Misiones. Eldorado. 33 pag.

Friedl, R. A.; Maiocco, D. C.; Grance, L. A.; Costas, R. A.; Palavecino, J. A. 1991. Instalación de parcelas permanentes en plantaciones de Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. VI Jornadas Técnicas Inventarios - Modelos de Producción y Crecimiento Forestales. Actas. Eldorado. 9 - 12 mayo de 1991. pag. 119 - 133.

Friedl, R. A.; Costas, R. A.; Maiocco, D. C.; Grance, L. A.; Palavecino, J. A. 1991. Construcción de tablas de volúmenes estandares para Araucaria angustifolia (Bert.) O. Ktze. VI Jornadas Técnicas Inventarios - Modelos de Producción y Crecimiento Forestales. Actas. Eldorado. 9 - 12 mayo de 1991. pag. 57 - 68.

Friedl, R. A. 1993. Estudio: Relevamiento Forestal de la Provincia de Misiones Primera Etapa Montes Implantados. Informe de Avance. Consejo Federal de Inversiones. 31 pag.

Fundação de Pesquisas Florestais do Paraná (FUPEF). 1987. Inventario Florestal das Florestas Nacionais. Manual de Campo. Curitiba. 15 pag.

Furnival, G. M. 1961. An index for comparing equations used in constructing volume tables. For. Sci. 7: pag 337-341.

Glade, J. E. 1984. Elaboración de una tabla de volumen para Eucaliptus grandis. En: Información Forestal E.E.A. INTA. Concordia. 7 pag.

Glade, J. E.; Friedl, R. A. 1988. Ecuaciones de volumen para Eucaliptus grandis Hill Ex Maiden en el Noreste de Entre Ríos. En: VI Congreso Forestal Argentino. Santiago de Estero. Actas. Tomo II, pag. 416-420.

Hush, B.; Miller, C. I.; Beers, T. W. 1982. Forest Mensuration. 3ra. ed. New York. The Ronald Press. 402 pag.

Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais, Secretaria de Estado do Meio Ambiente do Estado do Paraná, Sociedade Latinoamericana de Especialistas em Sensoriamento Remoto, Sociedade Brasileira de Cartografia, Geodésia, Fotogrametria e Sensoriamento Remoto. VII Simpósio Brasileiro de Sensoriamento Remoto. Curitiba, 10-14 mayo de 1993. Anais. 4 tomos.

- Instituto Nacional de Estadísticas y Censo (INDEC). 1992. Censo Nacional Agropecuario, 1988. Provincia de Misiones. Buenos Aires.
- Instituto Subtropical de Investigaciones Forestales. 1991. VI Jornadas Técnicas: Inventarios-Modelos de Producción y Crecimiento Forestales. Actas. 377 pag.
- Inventario Forestal de la Provincia de Tucuman. S/A. pag 8.
- Kohl, M.; Pelz, D. R. 1991. Forest Inventories in Europe with Special Reference to Statistical Methods. Birmensdorf. Swiss Federal Institute for Forest, Snow and Landscape Research. 239 pag.
- Kolln, R. F.; Viola, J. 1987. Tabla de volumen para *Pinus elliotii* y *Pinus taeda* en el norte de Misiones. En: Boletín del Colegio de Ingenieros Forestales de Misiones, Nº 2, pag 16-30.
- Kolln, R. F.; Viola, J. 1988. Tabla de volumen para *Araucaria angustifolia* norte de Misiones. En: VI Congreso Forestal Argentino. Santiago de Estero. Actas. Tomo II, pag.316-328.
- Laserre, S.R. 1970. Los suelos de Misiones y su capacidad de uso para plantaciones de coníferas. IDIA, Supl. For., (5):pag. 40-50.
- Loetsch, F. & Haller, K. E. 1973. Forest Inventory. Vol. I. 2da. edición. Munchen-Bern-Wien. 436 pag.
- Loetsch, F.; Zohrer, F. & Haller, K. E. 1975 Forest Inventory. Berlín, BLV, v. 2. 369 pag.
- Mariot, V.; De Dio, A. 1982 a. Tabla local de volumen para *Pinus elliotii* en montes implantados de la Provincia de Misiones. En: Primeras Jornadas Técnicas sobre Bosques Implantados en el Noreste Argentino. Actas. pag. 181-194.
- Mariot, V.; De Dio, A. 1982 b. Tabla local de volumen para *Araucaria angustifolia* en montes implantados de la Provincia de Misiones. En: Primeras Jornadas Técnicas sobre Bosques Implantados en el Noreste Argentino. Actas. pag. 316-328.
- Mariot, V.; Ruiz, J. J.; Gotz, I. 1982 c. Determinación del tamaño de unidad de muestreo en inventarios forestales en bosques implantados. En: Primeras Jornadas Técnicas sobre Bosques Implantados en el Noreste Argentino. Actas. pag. 209-214.
- Mariot, V.; Gimenez de Bolzón, A. M. 1988. Tabla de volumen local para uso comercial de pinos resinosos implantados en la Provincia de Tucumán. En: VI Congreso Forestal Argentino. Santiago de Estero. Actas. Tomo II, pag. 438-443.
- Mariot, V. 1988. Tabla de cubicación de madera en pie en montes implantados, ventajas y desventajas en el uso de las variables d.a.p., alturas y coeficientes de formas. En: VI Congreso Forestal Argentino. Santiago de Estero. Actas. Tomo II, pag. 444-448.

Mavrex, V. 1969. Metodología para la construcción de tablas de cubicación. I.O.V.I.F. y Escuela Superior de Bosques. Ingeniería Forestal. Año 1, Nº 3, pag. 9 - 19.

Meyer, H. A. A. 1941. Correction for a systematic error occurring in the application of the logarithmic volume equation. Pennsylvania Forest School Research. Paper. 7. 3 pag.

Ministerio de Asuntos Agrarios. 1988. Evaluación del recurso forestal en la Provincia de Buenos Aires. Revista Bosques, Año 1, Número 1. pag. 6-7.

New Zealand Forest Service 1979. Mensuration for management planning of exotics forest plantations. FRI Symposium Nº 20. Rotoroua. 530 pag.

Pelz, D. R.; Cunia, T. 1985. National Forest Inventory in Europe. Freiburg. Univertat Freiburg. 328 pag.

Peters, R. N. ; Mireya Jobet, J.; Sergio Aguilera, A. 1985. Compendio de tablas auxiliares para el manejo de plantaciones de pino insigne. Santiago de Chile. INFOR-CORFO. Manual Nº14. 140 pag.

Pita Carpenter, P. 1971. El inventario en la ordenación de montes. Madrid. Ministerio de Agricultura de España. 225 pag.

Presidencia de la Nación. Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente Humano. Dirección de Recursos Forestales Nativos. Sistema de Evaluación Forestal Nacional. Descripción Preliminar. 1992. 21 pag.

Prodan, M. 1965. Holzmeaslehre. Frankfurt. Sauerlanders. 644 pag.

Provincia del Chaco, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Recursos Naturales y Tecnología. 1982. Inventario Forestal, Región Forestal Nº 2, Volumen IV. 175 pag.

Provincia de Formosa. 1978. Inventario Forestal, Sección 6a, Tomo II, 149 pag.

Provincia de Misiones y Servicio Forestal Nacional. 1972. Censo de Plantaciones Forestales de la Provincia de Misiones. Posadas. 53 pag.

Provincia de Misiones, Secretaría de Planeamiento, Dirección General de Estadísticas y Censos. 1980. Censo de Plantaciones Forestales. Posadas. 22 pag.

Provincia de Misiones, Secretaría de Planeamiento, Dirección General de Estadísticas y Censos. 1984. Censo Forestal 1984. Posadas. 31 pag.

Provincia de Misiones. Subsecretaría de Bosques y Forestación. 1992. Taller para la definición de los objetivos y la cooperación interinstitucional. Documento Final. Posadas. 10 pag.

Secretaría de Estado de Agricultura y Ganadería, Dirección de Recursos Forestales de la Provincia de Corrientes. 1980. Inventario y Evaluación de Areas Forestales-Informe Preliminar. 24 pag.

Viola, J.; Friedl, R. A. 1991. Estudio del tamaño de parcela en inventarios forestales. En: VI Jornadas Técnicas: Inventarios-Modelos de Producción y Crecimiento Forestales. Actas. pag. 1 - 12.