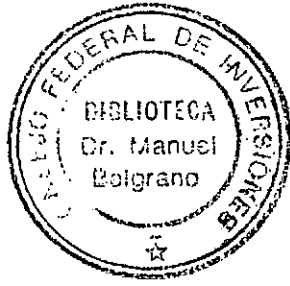


0
H 1225
W 11 p

no

37834



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO

1. PROPUESTA PARA LA EJECUCIÓN DEL INVENTARIO FORESTAL DEL TERRITORIO PROVINCIAL.
2. PROPUESTA PARA LA EJECUCIÓN DE INVENTARIOS FORESTALES EN ZONAS LOCALIZADAS PARA SU APROVECHAMIENTO.

AUTOR: ING. AGR. ENRIQUE WABO

BUENOS AIRES, SEPTIEMBRE 1992.

0/H 1225
W 11 p

PROLOGO

Con el fin de iniciar la organización de sus masas boscosas, la Provincia de Tierra del Fuego ha tomado en vista la realización de una serie de tareas asociadas con este tema. Entre estas tareas figuran inventarios forestales con diferentes propósitos.

El siguiente trabajo contiene propuestas relacionadas con el inventario forestal del territorio provincial y con inventarios forestales a ser ejecutados en zonas concedidas en aprovechamiento forestal.

INDICE

A) Propuesta para la ejecución de un inventario forestal del territorio provincial.

1.	Objetivo general	1
2.	Objetivo específico	1
3.	Metas	1
4.	Actividad	2
5.	Justificación	2
6.	Tareas	2
7.	Ejecución	5
8.	Diseño del inventario	6
7.	Requerimientos	6

B) Propuesta para la ejecución de inventarios forestales en zonas localizadas para su aprovechamiento

1.	Introducción	8
2.	Objetivos y metas	8
3.	Inventario forestal	9
	3.1 Generalidades	9
	3.2 Fase I (cartografía)	10
	3.3 Fase II (muestreo a campo)	11
4.	Ecuaciones de volumen	14
5.	Bases para normas de aprovechamiento	15
6.	Recomendaciones	16

PROPUESTA PARA LA EJECUCION DE UN INVENTARIO FORESTAL
DEL TERRITORIO PROVINCIAL

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO

PROPUESTA PARA LA EJECUCION DE UN INVENTARIO FORESTAL
DEL TERRITORIO PROVINCIAL (PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO)

1. Objetivo general

La ejecución del inventario forestal provincial tiene como objetivo general promover el desarrollo forestal en el territorio de la provincia.

2. Objetivo específico

Determinar la ubicación, extensión y algunas características cuali y cuantitativas del recurso forestal de la Isla Grande de Tierra del Fuego, como base para la toma de decisiones políticas que permitan tanto su aprovechamiento múltiple y sostenido, como su conservación.

3. Metas

Las metas que se persiguen a través del inventario forestal de la provincia, son:

- a) contar con el relevamiento forestal a nivel cartográfico para la Isla Grande de Tierra del Fuego;
- b) contar con información general de existencias de madera;
- c) contar con información general de otras características de la masa;
- d) establecer un mecanismo que permita la recolección periódica de datos a nivel de todo el territorio; y
- e) disponer de una base para el monitoreo del recurso forestal.

Para dar cumplimiento a estas metas se recomienda la ejecución de un Inventario Forestal Continuo, siendo el inventario forestal de la presente propuesta el inicio de ese mecanismo.

4. Actividad

Realización de un inventario forestal de todo el territorio de la Isla Grande de Tierra del Fuego, consistente en la recolección de información básica, acerca del recurso, que permita su evaluación y comparación a nivel espacial y temporal. La principal información a obtener incluye:

- ubicación, límites, extensión y distribución de los diferentes tipos de bosque que puedan definirse en el territorio; y
- determinación de existencias por tipo de bosque.

También se está en condiciones de recoger información complementaria acerca de otros aspectos del bosque, como es el caso de la regeneración. Esta información complementaria deberá ser definida en forma precisa en la etapa previa al muestreo de campo.

5. Justificación

La ejecución del inventario forestal provincial, con miras al establecimiento de un Inventario Forestal Continuo, permitiría conocer el estado actual del recurso forestal a nivel provincial y sentaría las bases para:

- definir alternativas para su uso y aprovechamiento;
- definir medidas tendientes al ordenamiento y uso territorial del recurso;
- monitorear los cambios temporales del recurso; y
- delinear los bosques por funciones, con vista a su futuro manejo

6. Tareas

El inventario forestal tomará como marco el territorio de la Isla Grande de Tierra del Fuego y se llevará a cabo en dos fases secuenciales denominadas Fase I y Fase II. Debido al carácter secuencial, la segunda fase o Fase II no puede iniciarse hasta tanto la primera esté concluida o en estado avanzado.

La Fase I abarca los aspectos cartográficos del inventario y comprende la identificación, delimitación y determinación del área ocupada por los distintos tipos de bosque, así como la obtención de información que sirva de apoyo a las tareas de campo. Por otra parte, esta fase proveerá información útil para otras actividades ajenas al inventario. Para llevar a cabo esta fase del inventario se recurrirá a información satelital suministrada por el sensor Thematic Mapper (T.M.) de la serie LANDSAT.

La Fase II comprende la planificación y ejecución del muestreo, la toma y registro de datos a campo, su procesamiento y análisis, y la presentación de los resultados finales.

A continuación se describen las características sobresalientes de cada fase.

- Fase I

Se prevé la conformación de un equipo de trabajo con personal capacitado para el análisis e interpretación de información satelital. Las tareas generales del equipo comprenden:

- revisión de antecedentes;
- selección de la información satelital a utilizar;
- análisis preliminar del material seleccionado;
- elección de los productos finales a obtener;
- clasificación de los diferentes tipos de bosque detectados, con sus correspondientes leyendas;
- análisis definitivo del material; y
- elaboración de la cartografía final.

Las tareas específicas comprenden:

- selección del material provisto por el sensor;
- recopilación de cartografía de apoyo;
- interpretación del material;
- controles de campo y correcciones;

- procesamiento final; y
- cartografía definitiva.

Los productos a obtener de esta Fase I comprenden:

- a) un mapa general de la Isla en falso color a escala 1:100.000;
- b) el área ocupada por cada tipo forestal reconocido; y
- c) un mapa temático de estos tipos de bosque a escala 1:100.000 con sus correspondientes identificaciones, junto con caminos, huellas, senderos, picadas, asentamientos humanos, lagos, cursos de agua y cualquier otro elemento que se considere sirva de apoyo para las tareas del muestreo de campo.

- Fase II

Se prevé la conformación de un equipo de trabajo que tendrá a su cargo la planificación y ejecución del muestreo a campo en base a la información cartográfica obtenida en la Fase I. Las tareas generales del equipo comprenden:

- definición del tipo de volumen de interés;
- elaboración de ecuaciones volumétricas;
- elección del diseño de muestreo;
- elección de las unidades de muestreo;
- volumetría por estrato; y
- volumetría total de la isla

Las tareas específicas comprenden:

- elaboración de las ecuaciones de volumen;
- localización de las unidades de muestreo sobre el material cartográfico;
- localización de las unidades de muestreo sobre el terreno;

- levantamiento de la muestra a campo;
- instalación de parcelas de muestreo permanentes;
- procesamiento de los datos; y
- elaboración de cuadros de información.

Si bien la elaboración de ecuaciones de volumen ha sido ubicada dentro de la Fase II, su ejecución es independiente de esta fase.

7. Ejecución

Se organizará a nivel local un equipo técnico que tendrá la responsabilidad de dirigir las tareas concernientes al inventario forestal, en todos sus aspectos.

Este equipo estará conformado por un Director y un Coordinador, y contará con la supervisión de un experto en inventarios forestales regionales. El Director será el responsable de las decisiones acerca de las tareas a realizarse en el inventario; el Coordinador será el responsable de la organización y el control de las tareas que se lleven a cabo; y el experto deberá supervisar las tareas y asesorar cada vez que sea requerido.

Las tareas de control de campo a efectuarse para la Fase I deberán contar con la presencia de por lo menos un técnico designado por la provincia.

La recolección de datos a campo será ejecutada por unidades especiales denominadas cuadrillas. Cada cuadrilla estará a cargo de un profesional responsable, recomendándose un mínimo de dos cuadrillas, las que deberán recibir entrenamiento previo.

La organización final de los grupos de trabajo se llevará a cabo una vez establecido el proyecto definitivo del inventario.

8. Diseño del inventario

Para la Fase I se requiere la adquisición de las cintas compatibles del sensor T.M.- LANDSAT, con por lo menos tres bandas completas. Se prevén tomas a intervalos y sucesivas por parte del sensor entre el 1 de noviembre de 1992 y el 31 de marzo de 1993. El material adquirido se someterá a las correcciones y conversiones que sean necesarias. Se recomienda llevar a cabo una clasificación no supervisada y un procedimiento de realce de bordes; en caso de ser necesario se efectuará una clasificación supervisada y una homogeneización del material.

La elección del diseño de muestreo definitivo está íntimamente asociado a los resultados que se obtengan en la Fase I, razón por la cual resulta en este momento prematuro efectuar definiciones al respecto. En consecuencia, se recomienda que el diseño definitivo se establezca una vez concluída la Fase I.

A modo tentativo, se sugiere un diseño de muestreo monoetápico estratificado, con unidades de muestreo distribuídas sistemáticamente sobre el terreno. Las unidades de muestreo estarían conformadas por tracts de tres parcelas circulares cada uno, permaneciendo la parcela central como parcela de muestreo permanente.

Cualquiera fuese el diseño de muestreo seleccionado, deberá llevarse a cabo un premuestreo bajo ese mismo diseño, con el fin de lograr información acerca de la variabilidad del volumen con vistas a definir el tamaño de la muestra y para obtener información acerca de los tiempos operativos.

9. Requerimientos

Para la ejecución de la Fase I del inventario, se requiere:

- Cintas compatibles del sensor T.M., con información de alta calidad (nubosidad escasa a nula) y actualizada, de por lo menos tres bandas, con cubrimiento completo de la Isla Grande de Tierra del Fuego y de la Isla de Los Estados. Este material ya ha sido solicitado y presupuestado por el C.F.I. en el marco del proyecto "Amplitud de la frontera forestal", expediente número 2386.
- Equipo y personal especializado para el procesamiento de la información satelital.
- Material de apoyo cartográfico.

- Medios de transporte para el control de campo de la Fase I.
- Viáticos y combustible.

Para la ejecución de la Fase II, se requiere:

- Tablas de volumen en función del inventario.
- Personal para tareas de campo.
- Motosierra e instrumentos para medición a campo.
- Un gabinete de trabajo donde se concentren las tareas.
- Viáticos y combustible.

PROPUESTA PARA LA EJECUCION DE INVENTARIOS FORESTALES
EN ZONAS LOCALIZADAS PARA SU APROVECHAMIENTO

PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO

PROPUESTA PARA LA EJECUCION DE INVENTARIOS FORESTALES
EN ZONAS LOCALIZADS PARA SU APROVECHAMIENTO
(PROVINCIA DE TIERRA DEL FUEGO)

1. Introducción

Es intención expresa de la Provincia de Tierra del Fuego, ofrecer al sector privado zonas boscosas en concesión para su aprovechamiento forestal. Las zonas en concesión tendrían una extensión de 2.000 a 2.500 hectáreas y una duración por periodos de aproximadamente 10 años.

Asimismo, es su intención que el aprovechamiento forestal de estas zonas quede enmarcado como parte de un plan de manejo forestal, compatible con un uso sostenido del bosque.

Desafortunadamente no se cuenta con información suficiente para el armado de planes de manejo para las especies situadas en el territorio provincial, información que tampoco existe para otras provincias del país. Esta deficiencia informativa dificulta la elección de variables específicas a ser registradas en un inventario forestal de apoyo a los aprovechamientos forestales en cuestión. No obstante, es posible proponer un diseño de inventario forestal que sirva de soporte para el aprovechamiento forestal en zonas localizadas.

El presente trabajo constituye una propuesta de inventario forestal para aprovechamientos forestales en zonas localizadas, con miras al futuro establecimiento de normas de manejo o, por lo menos, al actual establecimiento de normas generales de aprovechamiento. Asimismo, se indica una serie de elementos que pueden servir de base para el establecimiento de dichas normas de aprovechamiento.

2. Objetivos y metas

El objetivo general del diseño de inventario forestal que se propone, es el de proveer información que sirva de apoyo para el aprovechamiento de masas boscosas en concesión, compatible con un uso sostenido del bosque.

El objetivo específico es registrar información que permita el conocimiento de la ubicación y extensión de la zona de aprovechamiento, una estimación de sus existencias de madera y la recolección de información que pueda ser utilizada para su estratificación posterior en rodales. Estos objetivos pueden indicarse de la siguiente manera:

- determinar las existencias de madera comercial según especie;
- proveer de información para la identificación de rodales;
- permitir el conocimiento de la estructura de la masa;
- determinar el área total y el área cubierta con bosque aprovechable.

El diseño de inventario forestal que se propone opera como fuente de información para el responsable técnico del plan de aprovechamiento y su ejecución es anterior a este último.

Las metas perseguidas por el inventario forestal comprenden:

- a) el conocimiento de la ubicación geográfica y cartográfica de las zonas concedidas en aprovechamiento;
- b) el conocimiento de las especies de interés forestal existentes en las zonas concedidas en aprovechamiento;
- c) el conocimiento de la extensión de las zonas ocupadas por especies de interés forestal, concedidas en aprovechamiento;
- d) permitir el control a campo de las tareas de aprovechamiento;
- e) permitir decisiones acerca del aprovechamiento.

3. Inventario forestal

3.1 Generalidades

El inventario forestal se divide en dos fases secuenciales, denominadas Fase I y Fase II. La Fase I comprende las tareas relativas a los aspectos cartográficos, y debe completarse con anterioridad al muestreo de campo para servir de apoyo en el control de estas tareas por parte de las autoridades provinciales.

Por su parte, la Fase II incluye el muestreo a campo, para lo cual se recurrirá a unidades de muestreo en forma de parcelas circulares sistemáticamente distribuidas, y el análisis final.

Si bien la determinación de existencias es uno de los objetivos típicos de los inventarios forestales con propósitos de manejo, no es menos importante un relevamiento que permita alcanzar una adecuada estratificación del bosque en aprovechamiento. Es por esta razón que se ha obviado la técnica del premuestreo para ajustar el tamaño de la muestra a un error fijo predeterminado, optándose por un distanciamiento fijo entre parcelas. El distanciamiento que se propone permitiría alcanzar estimaciones de volumen suficientemente precisas, a la vez que permitiría información para la identificación de rodales.

La volumetría se efectuará a través de ecuaciones de volumen con dos variables predictoras, que serán el diámetro a 1,30 m y la altura total.

A continuación se describen los lineamientos de cada fase.

3.2 Fase I (cartografía)

Se confeccionará un mapa a escala de la zona sujeta a aprovechamiento; el plano donde quede asentado el mapa contendrá la siguiente información descriptiva:

- nombre y apellido del responsable del mapa;
- nombre y apellido del concesionario;
- fecha de confección del mapa;
- escala del mapa, en forma numérica y en forma gráfica;
- un croquis de ubicación de la zona de aprovechamiento dentro del territorio provincial;
- valor del área total en concesión y del área total boscosa sujeta al aprovechamiento;
- vía de acceso principal y vías de acceso secundarias; y
- fuente de datos utilizada para la confección del mapa.

El mapa deberá contener, también, la ubicación de los centros de las parcelas de muestreo circulares indicadas con su correspondiente identificación.

Para la confección del mapa se deberá utilizar: a) fotografías aéreas de no más de cinco años de antigüedad y escala no menor a 1:30.000, con apoyo de campo; o b) mediante sólo mediciones a campo. Si existieran fotos aéreas que no cumplan con las especificaciones indicadas, el responsable del mapa deberá consultar a la autoridad forestal correspondiente, la que autorizará o no su empleo.

Para determinar la magnitud de las áreas, se operará sobre el plano donde se encuentre desarrollado el mapa, recurriéndose a métodos de uso corriente, preferentemente planimetría. Se tomará como valor del área el promedio aritmético de tres mediciones sucesivas. Se aceptará un error máximo del 5% en el cálculo de áreas.

Los resultados esperados de esta fase comprenden:

- a) un mapa a escala de la zona en aprovechamiento, con indicación del área boscosa asociada;
- b) la magnitud de las áreas boscosas; y
- c) la ubicación a campo de las parcelas circulares.

3.3 Fase II (muestreo a campo)

El diseño de muestreo será monoetápico simple, con distribución sistemática de las unidades de muestreo en grilla cuadrada.

Con relación a las unidades de muestreo, se proponen dos alternativas. La primera, consiste en el empleo de parcelas circulares de 12 metros de radio (452,4 m²). La segunda, consiste en el empleo de parcelas circulares concéntricas, con una parcela de 12 m de radio para árboles con diámetros iguales o mayores a los 10 cm y otra parcela circular de 8 m de radio (201,1 m²) para árboles con diámetros por debajo de los 10 centímetros, con lo cual se reduciría el tiempo de trabajo en la medición de diámetros.

Sin embargo, la segunda alternativa es válida sólo si la estructura de la masa es incoetánea, razón por la cual resulta conveniente realizar pruebas con ambas alternativas antes de optar por una de ellas. En cualquiera de los dos casos las parcelas estarán equiespaciadas a 250 metros.

Los valores de equidistancia y de radio de parcelas están referidos al plano horizontal y deberán corregirse en caso de pendiente. En la determinación de distancias sobre el terreno, se aplicará la corrección por pendiente cuando ésta supere el valor absoluto de 10 grados.

La corrección del radio de la parcela se efectuará cuando el valor absoluto de la pendiente supere los 5 grados; para ello se utilizará la siguiente fórmula:

$$r_c = \frac{r}{\sqrt{\cos \alpha}}$$

con:

- r_c = radio corregido
- r = radio en el plano horizontal
- α = pendiente del terreno en grados

A los fines de poder llevar a cabo el control del inventario, cada parcela instalada quedará indicada en el terreno mediante una estaca de madera pintada de color rojo, clavada en el centro de la parcela. La estaca deberá tener una longitud tal, que una vez clavada en el suelo sea de fácil visualización. La estaca tendrá escrito el código de la parcela correspondiente. En algún sitio cercano a la estaca se deberán dejar marcas de fácil reconocimiento, que sirvan de guía para acceder a la parcela.

Los datos a registrar en la planilla de campo comprenden datos de la parcela y datos de los árboles individuales. Los datos de la parcela son:

- pendiente
- exposición
- presencia de regeneración

- altura de los 3 árboles más gruesos de la parcela¹
- estado de desarrollo del bosque

Para cada árbol individual se registrará:

- el nombre de la especie
- el diámetro a la altura del pecho
- estado sanitario aparente

También se registrará la altura total del árbol con el diámetro menor y uno con diámetro intermedio. Esta información es a los efectos de construir una curva de altura total en función del diámetro a la altura del pecho, para la aplicación de la ecuación de volumen.

Los diámetros se medirán con forcípula y las alturas mediante hipsómetro. Para el caso de los diámetros se hará una lectura por árbol con la regla de la forcípula apuntando al centro de la parcela.

Para los primeros inventarios forestales que se realicen y debido a la falta de antecedentes locales, se recomienda la medición de altura de fuste y altura comercial en cada parcela, sobre los árboles de diámetro mayor y menor y sobre un árbol de diámetro intermedio. Por esta misma razón, se recomienda registrar estas alturas en los análisis de fuste con destino a la construcción de las ecuaciones de volumen para estos mismos inventarios. Sin embargo, es importante destacar que Schmidt y Urzúa², utilizaron en bosques de lenga, las variables diámetro y altura total para la confección de ecuaciones de volumen, en inventarios con propósitos de manejo.

El volumen a determinar será el volumen bruto con y sin corteza incluida.

¹ Equivalente a 50 árboles /hectárea aproximadamente.

² Transformación y manejo de los bosques de lenga en Magallanes. 1982. Schmidt H. y Urzúa A. Universidad de Chile.

4. Ecuaciones de volumen

El responsable de la concesión deberá determinar una ecuación de volumen para cada especie de interés forestal situada dentro de la zona de aprovechamiento.

Los datos originales se obtendrán mediante análisis de fustes efectuados sobre árboles muestra. La selección de los árboles muestra a emplear deberá abarcar uniformemente toda el área del aprovechamiento. Asimismo, los árboles seleccionados deberán cubrir el rango de diámetros y de alturas totales que se estima existe en el área.

Definidos estos rangos, se conformarán clases diamétricas y clases de altura. Para cada clase de diámetro se seleccionarán árboles dentro de varias clases de altura, de manera de contar con información de volumen para las diferentes combinaciones de estas magnitudes. Las combinaciones de clases se irán completando a medida que se recorre el bosque en busca de árboles muestra.

En cada árbol muestra seleccionado se registrará su altura total (y la altura del fuste y la altura comercial en los primeros trabajos).

Para la determinación del volumen, se marcará sobre la corteza, antes del apeo, el punto de los 1,30 metros. Luego de apeado el árbol, se medirán diámetros a 1,30 m, 2,30 m, y luego cada 2 metros. El volumen de la primera sección se calculará con la fórmula de Huber, los restantes con la fórmula de Smalian.

Para la determinación del volumen sin corteza, se podrá trozar el tronco a las distancias indicadas, con la medición del diámetro sin corteza correspondiente; o se ajustarán los diámetros con corteza medidos en esos mismos puntos en función del grosor de corteza observado en cada extremo (método no destructivo del tronco). Lo importante es utilizar en todos los casos el mismo método.

Una vez obtenidos los datos iniciales se ensayarán modelos de ecuaciones de volumen mediante la combinación de los diámetros con las alturas registradas.

5. Bases para normas de aprovechamiento

A continuación se presentan algunos criterios que pueden servir de base para la determinación de normas de aprovechamiento forestal.

- a) El área total del aprovechamiento deberá estar perfectamente situada y delimitada geográfica y cartográficamente.
- b) Sus límites físicos deberán estar perfectamente señalizados en el terreno mediante marcas de pintura en los individuos situados en la línea límite de la zona. La separación entre árboles marcados no será mayor a los 25 metros.
- c) En el acceso principal a la zona de aprovechamiento deberá instalarse un cartel perfectamente visible, donde se indique el nombre del titular de la concesión, el año de la concesión y el valor del área sujeta a aprovechamiento.
- d) Antes de iniciarse el aprovechamiento, el titular de la concesión deberá presentar un plan de construcción de caminos internos, los cuales deberán tener un ancho máximo definido por la autoridad forestal provincial.
- e) Los árboles a derribar para la construcción de los caminos deberán estar perfectamente identificados sobre el terreno, mediante marcas específicas.
- f) Previo al aprovechamiento, se deberán delimitar los bosques de protección y los bosques de producción; los bosques de protección no podrán ser comercialmente aprovechados.
- g) Para tareas de arrastre dentro del bosque queda prohibido el uso de vehículos con cremallera.
- h) Antes del apeo de cada árbol, se medirán y registrarán los valores de las variables de la ecuación de volumen³, lo que permitirá la estimación del volumen de madera apeado, haya sido retirado o no del bosque.
- i) Se marcarán aquellos árboles que deban permanecer en pie en función del manejo del bosque.

³ Las alturas se medirán en una submuestra.

6. Recomendaciones

Se recomienda la consulta a un profesional experto en manejo de bosques de "lenga" en la zona o en zona similar, con el objeto de especificar normas de manejo para estos bosques en la Isla Grande de Tierra del Fuego.

Asimismo, el experto en manejo forestal asistiría al experto en inventarios forestales acerca de las variables a observar y registrar durante los inventarios forestales de aprovechamiento y que resulten de utilidad a los fines del correspondiente plan de manejo.

Septiembre 1992.-