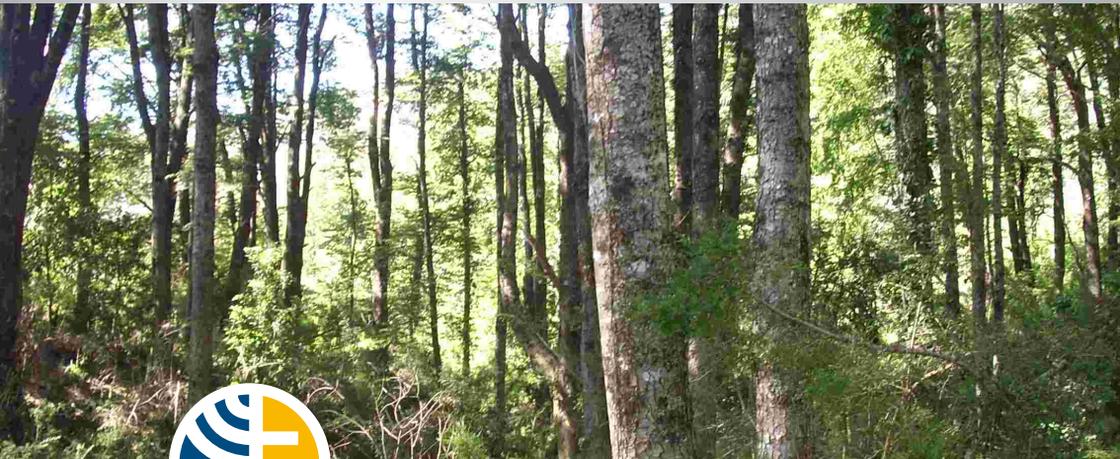




CORFO
sueña emprende crece



UNIVERSIDAD CATOLICA
DE TEMUCO

MANUAL DE OPERACIONES EN TERRENO

PROYECTO INNOVA 11BPC-10164

Implementación de una metodología de tipificación de bosque nativo para la aplicación de la ley 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.



MANUAL DE INVENTARIO
Proyecto Innova Corfo 11BPC-
10164
Edición 1
Enero 2013
Temuco, Región de La Araucanía
Desarrollado por Universidad
Católica de Temuco

ÍNDICE

Índice	1
1. Introducción	5
2. El muestreo florístico	9
3. Elementos del muestreo	15
3.1 Tipo de unidad muestral y tamaño	15
3.2 Tamaño muestral	17
3.3 Distribución muestral y ubicación de las parcelas	17
3.4 Aspecto de logística y costos	20
4. Registro de información, medición de variables e instrumental	25
4.1 Identificación y localización de la parcela	26
4.2 Condiciones ecológicas permanentes	27
4.3 Descripción general del bosque	30
4.4 Objetivo silvícola	31
4.5 Suelo	33
4.5.1 Horizonte orgánico (Humus)	33
4.5.2 Horizonte mineral	44
4.6 Inventario florístico	47
4.7 Muestreo dendrométrico	48
4.7.1 Medición del DAP	49
4.7.2 Medición de la altura	50
4.7.3 Dominancia	51

4.7.4 Medición de la edad (extracción de tarugos para crecimiento radial)	52
4.7.5 Medición de la calidad	54
4.8 Regeneración	56
5. Bibliografía	59
6. Anexos	65
Anexo 1: Identificación y localización de la parcela	65
Anexo 2: Análisis de suelo	66
Anexo 3: Inventario florístico	67
Anexo 4: Inventario dendrométrico	69
Anexo 5: Tarugos	70
Anexo 6: Calidad de los Árboles en pie	71

1. INTRODUCCIÓN



INTRODUCCIÓN

1. INTRODUCCIÓN

La implementación de la ley 20.283 del Bosque Nativo y Fomento Forestal, requiere establecer una nueva clasificación de los tipos forestales a que pertenecen los bosques nativos del país y los métodos de regeneración aplicables a ellos (artículo 3). La ley incorpora en su orgánica una concepción holística y ecosistémica del Bosque Nativo, cuyo conocimiento detallado permite conocer y describir los ecosistemas forestales, especialmente en lo referido a su composición florística, a sus variables ecológicas más relevantes y a su productividad. En este contexto la Universidad Católica de Temuco actuando como beneficiario en conjunto a la Corporación Nacional Forestal (mandante), se adjudican el proyecto innova CORFO de interés público: “Implementación de una metodología de tipificación de bosque nativo para la aplicación de la ley 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.”, cuyo objetivo es la implementación de una metodología operativa para la tipificación del bosque nativo como apoyo a la aplicación de la ley del bosque nativo Chileno, basado en la Fitoecología, ciencia que forma parte de la Ecología y que estudia las relaciones entre las plantas y su ambiente. El proyecto aplica la propuesta metodológica mediante la implementación piloto en la región de la Araucanía y en la primera fase se requiere contar con una base de datos florística

asociada a una base de datos espacial de factores físicos y abióticos: clima, suelo, geología, topografía, etc. Para lo cual se realiza un inventario a nivel regional en donde las unidades muestrales captan:

- Composición florística - abundancia y dominancia.
- Estructura vegetacional
- Variables fisiográficas – suelo, clima, geología y otras.
- Variables dendrométricas
- Uso histórico del suelo.

El producto final es la obtención de un catálogo de estaciones forestales a nivel regional, entendiendo el concepto estación forestal como "aquella extensión de terreno, de superficie variable, homogénea en sus condiciones físicas y biológicas (mesoclima, topografía, suelo, composición florística, estructura de la vegetación natural)". El cual debe responder a dos objetivos que pueden ser a primera vista contradictorios:

El catálogo no debe caer en el defecto de una complejidad científica demasiado grande, no obstante debe ser completo. La tipología debe reflejar la diversidad ecológica de la región, por lo tanto lo más exhaustivo posible.

El catálogo es una herramienta de trabajo que puede aplicarse luego de capacitar al personal técnico. El documento debe presentarse en forma clara y concisa y el autor deberá hacer un esfuerzo de síntesis para retener sólo el mínimo de criterios eficaces para el diagnóstico estacional. Debe ser lo más esquemático posible: cuadros resumidos, claves de identificación, etc.

La cantidad de información requerida por el proyecto y la complejidad de operaciones en terreno lleva a elaborar este manual en donde se detallan las metodologías, procedimientos, instrumentos, técnicas de medición y formularios utilizados en el inventario florístico de la región de la Araucanía.

2. EL MUESTREO FLORÍSTICO



EL MUESTREO FLORÍSTICO

2. EL MUESTREO FLORÍSTICO

La base fundamental de las investigaciones fitosociológicas y ecológicas residen en la observación y el análisis de la flora y vegetación en terreno (Steubing L. et al, 2001). La vegetación es muy sensible a las variaciones topográficas, edáficas, de exposición, posición geográfica, latitudinales y altitudinales, lo que combinado a la diversidad de condiciones presentes en nuestro país genera una amplia riqueza de expresiones vegetacionales que varían continuamente en el espacio. Por lo que un muestreo orientado a la clasificación florística debe representar la multiplicidad de expresiones vegetacionales y condiciones de sitio.

La experiencia francesa basada en el desarrollo de las tipologías de estaciones forestales indica que el muestreo por transecto es el más ventajoso, un transecto es un itinerario posicionado en el territorio a lo largo del cual se realizan varias parcelas. Al respecto, Becker M. (1985) señala que existe unanimidad en apartarse del muestreo estricto al azar y del muestreo no probabilístico subjetivo. En el caso del muestreo al azar, que las unidades muestrales sean distribuidas en forma aleatoria no presenta ninguna ventaja estadística decisiva sobre el muestreo sistemático y complica el desplazamiento en terreno. En el muestreo subjetivo se corre un riesgo demasiado grande al dejar escapar tipos estacionales (particularmente sobre el plano edáfico), de acuerdo a una amplia experiencia en tipologías ya adquirida, sobre todo en la variabilidad en un plano regional.

En el caso del muestreo sistemático, este se adapta pobremente en una escala regional, las distancias entre unidades maestras ocasiona pérdida de tiempo en desplazamiento y complica la comprensión de las relaciones entre estaciones, por ejemplo en función de la topografía (Becker, M 1985; Brethes 1989).

Alcaráz F, (2012) observa que en los muestreos al azar y sistemático la ubicación de las parcelas es objetiva, pero se corre el riesgo de que no se capte toda la variabilidad de condiciones topográficas, de suelo y de flora, fundamento esencial para un estudio de tipologías vegetacionales. Al respecto Estay, 2000 señala que el ideal en los estudios de tipo fitoecológico es realizar un muestreo dirigido, para lo cual se requiere tener un conocimiento previo de la zona de trabajo.

Figura 1. Muestreo por transectos, al azar y sistemático.



De todos los muestreos factibles de aplicar el muestreo por transectos parece ser el más adecuado (Gégout, JC 2002; Becker M 1985), este método se basa en el trazado de líneas de muestreo (transectos), de manera de captar la máxima variación tomando en cuenta gradientes climáticos, pisos geológicos, topografía y vegetación. El muestreo por transectos permite entender las variaciones que justifican el cambio de una estación a otra y es un medio cómodo para estratificar el muestreo en base al conocimiento previo de la variabilidad regional.

El muestreo por transectos requiere de una fase de preestudio conducente a la elaboración de una monografía regional, el objetivo es recopilar conocimiento del medio regional (clima, geología, suelos, flora), y referente al estado actual y potencial de los bosques (historia, método silvícola actual, propiedades, problemas particulares, etc.). Este preestudio al principio será esencialmente bibliográfico, se trata de buscar y de explotar todos los documentos disponibles relativos a las condiciones naturales de la región y de sus

bosques. Más tarde, se completa esta información por observaciones diversas en terreno, por ejemplo: precisión de las formaciones vegetacionales o correlaciones entre factores o descriptores del medio y la vegetación. (Brethes 1989, Forêt M, et al 2005).

Como resultado de esta etapa, debe redactarse una breve monografía de la región en estudio, que debe entregar antecedentes sobre clima, suelo, geología y geomorfología, la fitogeografía y la vegetación, los bosques presentes y un resumen histórico de su utilización (estructura, silvicultura y manejo, uso histórico, etc). Además se debe generar un sistema de información geográfico (SIG), con la sistematización de la información espacial recopilada.

El cómo ubicar las unidades muestrales en los transectos es un problema que todavía no está completamente resuelto, en este caso existe la opción de realizar una unidad muestral en cada variación constatada (ejemplo: vegetación, topografía o ambas), u optar por una repartición sistemática a intervalo fijo lo que podría dejar escapar variaciones importantes en el sustrato lo que repercute en la absorción de agua y nutrientes por parte de los árboles. Becker M. (1985) propone una solución mixta, basada en una distribución sistemática de las parcelas a lo largo del transecto pero con la posibilidad de realizar unidades muestrales en cada caso que exista una variación sensible, Gégout JC. (2002) habla de una combinación entre el método a intervalo fijo y el método a la “vista” donde se debe realizar una unidad muestral cada vez que se constata una modificación sencilla del paisaje.

Independiente del método que se escoja para el muestreo este debe permitir acercarse a la variabilidad ecológica de la región.

3. ELEMENTOS DEL MUESTREO



ELEMENTOS DEL MUESTREO

3. ELEMENTOS DEL MUESTREO

3.1 TIPO DE UNIDAD MUESTRAL Y TAMAÑO

Las unidades muestrales deben ser establecidas para capturar las características ecológicas, florísticas y dendrométricas de la comunidad estudiada. Cada parcela se establece en una zona homogénea en cuanto a topografía, suelo, vegetación y estructura de bosque.

La unidad muestral es de forma rectangular, delimitada desde el eje central, siendo ideal su empleo cuando las dificultades de visibilidad o transitabilidad en el bosque no permiten usar adecuadamente otros tipos de parcelas. En bosques de estructura irregular la ventaja de este tipo de parcela radica en abarcar una mayor extensión de bosque, captan en su interior una mayor variabilidad y con ello las estimaciones pueden verse afectadas por menores errores muestrales. Este tipo de unidad muestral ha sido utilizada en Chile en los inventarios del proyecto catastro de los recursos vegetacionales.

Su tamaño es de 20x50 m (1000 m²), es una unidad muestral que se define como discretamente variable, donde cada tamaño de la UM permite obtener una muestra adecuada de cada rango de tamaños de árboles, de esta manera los individuos mayores a 25 cm. de dap se miden en 1000 m² y los individuos entre 5 y 25 cm. de dap son medidos en la mitad de la parcela (500 m²). La regeneración se mide en una subunidad de 50 m² inserta en la um madre (Figura 2).

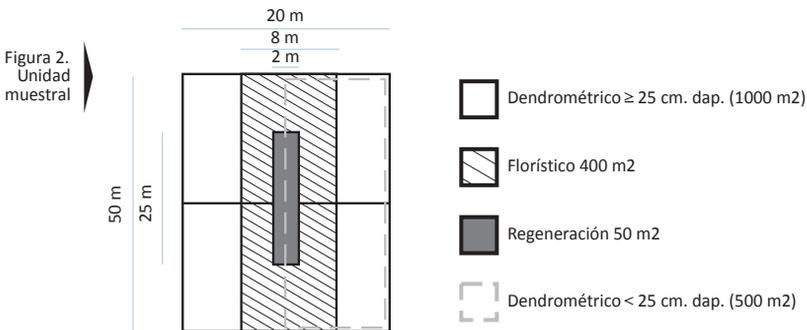
En el caso del inventario florístico el tamaño de la um debe contener una superficie mínima que permita obtener registros completos existentes en la comunidad y con ello información significativamente relevante. Así parcelas muy pequeñas existe el riesgo de obtener un listado incompleto de especies, mientras que si es demasiado grande se incurre en falta de

homogeneidad, además del potencial efecto de borde al incluir especies ajenas, que puede provocar una distorsión del muestreo. Una estimación de tamaño representativo mínimo de parcelas para determinadas asociaciones vegetales a estudiar se presenta en el cuadro 1. (Steubing L. et al, 2001).

Cuadro 1.
Asociaciones vegetales y área mínima de parcelas de muestreo

Asociaciones	Área mínima (m ²)
Musgos, hepáticas y líquenes	0,1 - 4
Pratenses	10 - 25
Arbustivas	100 - 200
Bosques	200 - 400

En síntesis en un mismo punto de muestreo se realiza una unidad muestral de tamaño variable para los diferentes objetivos de medición del inventario.



Los árboles con dap \geq 25 cm. se miden en toda la parcela (1000 m²).

Los árboles entre 5-15 cm. de dap se miden en la mitad la parcela (500 m²).

El muestreo florístico se mide en 400 m² (8x50 m), desde la longitudinal de la parcela abarcando 4 metros a cada lado.

La regeneración se mide en una sub parcela rectangular de 50 m² (2x25 m), trazada desde el centro de la parcela abarcando un metro a cada lado de la longitudinal y 12,5 m en ambos sentidos de la longitudinal, contabilizando toda la regeneración según especie encontrada en una banda de 2 m de ancho (1 m por cada lado de la longitudinal).

Comentario: el brigadista debe recorrer de un extremo a otro los 12.5 m de cuerda y ayudado por una vara de 1 m de largo éste debe contabilizar la regeneración observada por cada lado de la cuerda central.

3.2 TAMAÑO MUESTRAL

Una vez que se ha definido la forma y tamaño de las parcelas, surge una gran pregunta que se debe resolver ¿Cuántas parcelas son necesarias para obtener información representativa y confiable sobre el ecosistema boscoso a evaluar?. Brethes (1989) plantea que cualquiera que sea el diseño y tamaño del inventario adoptado este debe permitir captar todo el conjunto de la variabilidad ecológica de la región. Al respecto Forêt M, et al (2005), indica que en Francia desde 1992 se han realizado entre 700 y 1500 puntos de muestreo por departamento, en promedio una unidad muestral cada 130 hectáreas.

Para este estudio se considera un tamaño muestral de 700 unidades muestrales de las cuales 350 son obtenidas en el marco de este proyecto y las restantes 350 proveniente de otros estudios tipológicos realizados en la región con anterioridad.

3.3 DISTRIBUCIÓN DE LAS UNIDADES MUESTRALES

La muestra se distribuye siguiendo los criterios del muestreo por transectos,

es decir se debe contar con información a priori referente a condiciones edafoclimáticas y cartográficas de las zonas vegetacionales, se sigue el siguiente protocolo:

Con cartografía en papel y en SIG determinar todas las condiciones ambientales distintas. Por lo menos cruzar altura, exposición, posición topográfica y geología/suelo.

Definir transectos (en promedio de 0.5 a 3 km, para hacerlos en una mañana o un día) para que:

- un transecto cubra el máximo de diversidad ecológica que se pueda ;
- la totalidad de los transectos cubran la totalidad de la diversidad ecológica ;
- los transectos que representen condiciones ecológicas idénticas no estén cercanos uno del otro ;
- un mínimo de transecto necesario para cubrir la totalidad de situaciones.

Las parcelas se ubican siguiendo el transecto y a cada cambio de topografía y/o suelo y/o vegetación de manera a hacer 3 – 8 parcelas por cada transecto.

Trazar la parcela en una zona homogénea en cuanto a topografía, suelo, vegetación y estructura del bosque. De esta forma las muestras de suelos sean representativas de toda la parcela.

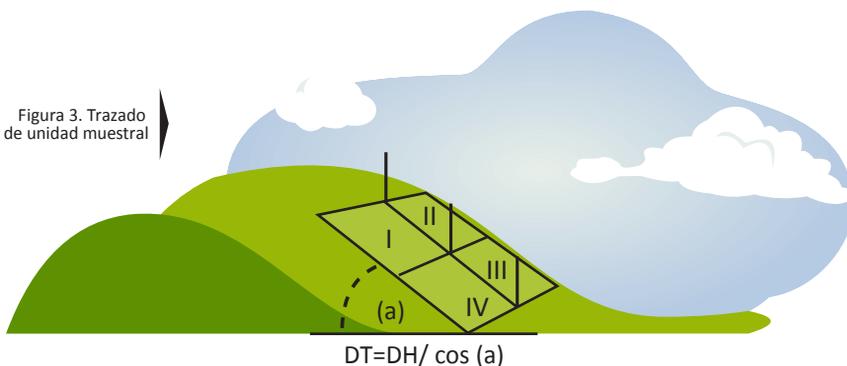
La U.M. se traza en función de la máxima pendiente para captar mayor variabilidad, se procede de la siguiente manera:

- Se limpia una faja de 50 m o más para el trazado de la longitudinal en sentido de la máxima pendiente.
- Se plantea la parcela extendiendo los 50 metros de huincha o más de acuerdo a la corrección por pendiente (Cuadro 2).
- Se instala un jalón al inicio, al centro y otro al final de la longitudinal

para demarcar la parcela.

- Se extiende una segunda huincha en el centro de la parcela y en forma perpendicular a la longitudinal considerando el ancho de 20 metros, con esto a parcela se subdividen en cuadrantes.
- Se identifica la unidad muestral con su número fecha y azimut de su trazado.
- Se comienza a registrar la información de acuerdo a formularios de terreno.

Figura 3. Trazado de unidad muestral



En sectores con pendiente, es necesario corregir el trazado para que la superficie medida en terreno represente la horizontal medida en un plano a escala (Cuadro 2).

$$DI= DH/\cos(a)$$

Donde:

DI= distancia inclinada.

DH= distancia horizontal.

(a)= ángulo de inclinación del terreno

Cuadro 2.
Distancias corregidas en terrenos con pendientes

Pendiente (°)	Pendiente (%)	Distancia horizontal (m)	Distancia sobre terreno o corregida (m)
5	8,7	50	50,19
10	17,36	50	50,77
15	26,79	50	51,17
20	36,39	50	53,2
25	46,63	50	55,16
30	57,73	50	57,7
35	70,02	50	61,03

3.4 ASPECTOS DE LOGÍSTICA Y COSTOS

Brigadas de terreno: se conformó un grupo de trabajo de terreno de nueve personas compuesto por tres brigadas, a su vez cada brigada la conformaba un ingeniero forestal, un biólogo y un ayudante. El ingeniero forestal actuaba como jefe de brigada su función correspondía a la localización de los transectos y de las unidades muestrales, mediciones dendrométricas, de suelos y edad. La función del biólogo se centraba en el muestreo florístico, medición de la regeneración, en general identificación de especies y compartían criterios técnicos en la localización de transectos y unidades muestrales. El ayudante daba soporte a ambos profesionales en cada una de sus funciones, los tres compartían responsabilidades en el cuidado y mantención de los instrumentos.

Transporte y alimentación: cada brigada contaba con un vehículo 4X4 que les permitió desplazarse en forma independiente, esto tiene la ventaja de avanzar en transectos diferentes disminuyendo las probabilidades de un

retraso por encontrarse con problemas en el acceso predial. Otra ventaja es contar siempre con más de un vehículo en terreno para prestarse apoyo en caso de fallas mecánicas del vehículo o accidentes.

La alimentación y alojamiento se organizó considerando en el presupuesto un ítem de viáticos por brigadista, el equipo de terreno en común acuerdo planificó el alojamiento que consistía en arriendo de cabañas en cada comuna o sector usando como criterio para su ubicación una distancia máxima de 50 km hasta las unidades muestrales más alejadas. La alimentación consistió en colaciones de terreno, cena y desayuno designando responsables semanales en cada uno de los roles.

Organización de trabajo en terreno: se consideraron los siguientes criterios para la planificación del inventario en terreno:

- Preparación de cartografía por comuna con propuesta de transectos y unidades muestrales en gabinete.
- Preparación de formularios de terreno, insumos y materiales necesarios.
- Por acceso y clima en primera instancia se planificó las mediciones en las comunas de la cordillera de los Andes, luego en la cordillera de la costa y finalmente los valles.
- Se consideró un apoyo en la gestión de permisos para el ingreso predial, consistía en un coordinador de actividades de terreno quien se encargaba de la gestión de permisos y planificación de las siguientes comunas.
- Estadías en terreno de diez a quince días hasta terminar un sector o comuna por tres a cuatro días de bajada para descansar, entrega de formularios, muestras y planificación del siguiente sector.

Costos del inventario: La fase de terreno o de adquisición de datos para la elaboración de la tipología es ciertamente la más larga y la más costosa;

los ítems más relevantes en esta fase son los siguientes:

- Recursos humanos: sueldos, viáticos (alimentación y alojamiento), seguros.
- Movilización: arriendo de vehículos, combustible y peajes.
- Implementación de brigadas: cascos, trajes de agua, chalecos reflectantes, botas y protector solar
- Formularios de terreno, insumos para muestras: bolsas de nylon, lápices, materiales para el trazado de la parcela entre otros.
- Cartografía.

Como experiencia del inventario efectuado en la región de la Araucanía, considerando los rendimientos de las brigadas, se estima que el costo por unidad muestral fue de \$150.000 (año 2012).

4. REGISTRO DE INFORMACIÓN, MEDICIÓN DE VARIABLES E INSTRUMENTAL



REGISTRO DE INFORMACIÓN,
MEDICIÓN DE VARIABLES E INSTRUMENTAL

4. REGISTRO DE INFORMACIÓN, MEDICIÓN DE VARIABLES E INSTRUMENTAL

En este capítulo se presentan las variables observadas en terreno, su medición, registro, e instrumental utilizado, se vincula a cada uno de los formularios de terreno en orden de observación en terreno, aunque algunas actividades se pueden trabajar en forma simultánea por la brigada.

Brethes (1989) indica que en cada unidad muestral se deberá registrar por lo menos y de manera obligatoria la siguiente información:

Una descripción de la topografía, entorno, pendiente, exposición, altitud; con un esquema que permita visualizar estos factores.

Una identificación exhaustiva de la vegetación por estrato de acuerdo al método clásico de la fitosociología por especie coeficiente de abundancia dominancia o cobertura.

Una descripción precisa del suelo sobre una calicata de 30 a 40 cm. de profundidad completando el sondeo con taladro pedológico.

No es obligatorio efectuar medidas dendrométricas. Si se realizan deberá definirse un protocolo conciso (una altura total no tiene ningún sentido sin la edad del árbol). Estas medidas dendrométricas deben manejarse con precaución debido a las intervenciones silviculturales históricas de los bosques y su influencia sobre el estado actual. En ningún caso las medidas dendrométricas deben tener un peso en la elaboración de la tipología.

Para el caso de este proyecto, las características registradas en cada unidad muestral se agrupan en los siguientes items:

- Identificación y localización de la parcela.
- Condiciones ecológicas permanentes.
- Descripción general del bosque.
- Objetivo silvícola
- Humus (horizonte orgánico).
- Suelo (Horizonte Agromineral, Horizonte mineral)
- Inventario florístico.
- Inventario dendrométrico.
- Medición de la edad.
- Regeneración.

El instrumental y herramientas utilizadas:

Instrumental: Hipsómetro Vertex III

Brújula suunto

Clinómetro

GPS

Huincha de distancia

Huincha diamétrica

Tarugo de incremento

Taladro pedológico

Altímetro

Herramientas: Pala

Machete

Cuchillo

4.1 IDENTIFICACIÓN Y LOCALIZACIÓN DE LA PARCELA

Para anexo 1

Corresponde a la información general de ubicación de la unidad muestral, fecha de medición y brigadas de terreno (formulario de terreno IT001). Se registra:

N° Parcela o código de identificación: para un inventario a nivel regional es conveniente que el número de la parcela esté compuesto por el número de transecto, número de parcela y la inicial del nombre y apellido del jefe de brigada.

Ejemplo : si el jefe de brigada se llama David Molina y se está trabajando en la unidad muestral 2 del transecto 12, el código de la parcela sería:DM-12-2.

Fecha: registrar fecha de realización de unidad muestral.

Autores: registrar nombre de brigadistas

Archivo GPS: es importante indicar nombre del archivo gps en donde se está guardando el track y puntos de interés de la jornada de trabajo, ordena y facilita la recuperación de datos.

Coordenadas XY: se refiere a las coordenadas UTM Este y Norte en el centro de la unidad muestral en datum WGS84.

Comuna: indicar comuna donde se realiza unidad muestral.

Sector: es conveniente registrar sector o lugar en donde se está replanteando la unidad muestral. Ejemplo sector Maite centro (comuna de Curarrehue).

Parcela: indicar tipo de parcela (rectangular o circular), tamaño (m²), dimensiones (m) y pendiente en grados.

4.2 CONDICIONES ECOLÓGICAS PERMANENTES

Exposición: del microrelieve la parcela (En grados 1 a 360°).

Pendiente: pendiente del sitio en el lugar de la parcela (en grados).

Máscara: desde el punto central de la parcela se mide con un clinómetro el ángulo en grados, proyectando desde la horizontal a la cima de la montaña o punto más alto en el paisaje ubicado al frente de la parcela (figura 4).

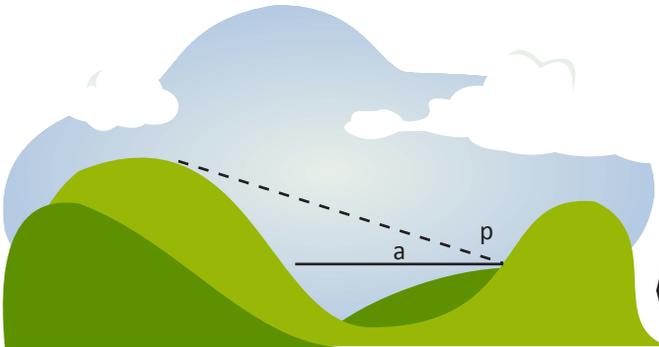


Figura 4. Máscara.
p: punto de muestreo
a: ángulo formado con el horizonte

Altitud: se registra altitud con altímetro en m.s.n.m.

Posición topográfica: posición topográfica local del sitio en nueve modalidades (fig. 5):

- [1] Meseta o zona plana
- [2] Cumbre escarpada
- [3] Fondo de quebrada con cauce

[4] Cumbre redondeada.

[5] Alto de ladera.

[6] Media ladera.

[7] Bajo ladera.

[8] Fondo de valle (> 50 m).

[9] Fondo de quebrada seco.

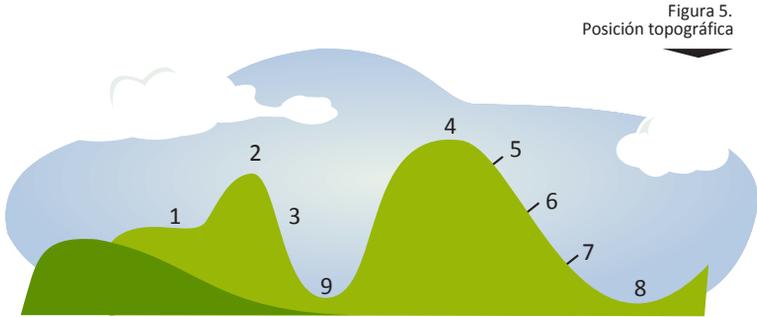


Figura 5.
Posición topográfica

Forma de terreno: tres modalidades en función del drenaje lateral observado desde el centro de parcela. Regular - aporte y partida en equilibrio- ; Cóncavo –mayores aportes que perdidas- ; Convexo – mayores pérdidas.

Erosión y grado: tipo de erosión que se pueda observar en la parcela, esta puede ser:

[1] No aparente

[2] Hídrica

[3] Antrópica.

[4] Otra.

El grado se observa como ligera: pérdida de parte del horizonte organo – mineral en manchones irregulares, moderada: pérdida de parte del horizonte organo – mineral en manchones irregulares y fuerte: pérdida del suelo (más de un horizonte), de manera regular.

Superficie parcela cubierta por: se registra la cubierta de la superficie de la parcela pudiendo ser: substrato rocoso, piedras > 20 cm. y

troncos caídos; se estima el porcentaje de superficie cubierta del tamaño total de la parcela dendrométrica (1000 m²).

Actividad humana: se observa la actividad humana aparente en el lugar de establecimiento de la parcela:

- [1] Corta antigua : Presencia de tocones en estado de degradación avanzado
- [2] Corta reciente : Presencia de tocones frescos sin degradación
- [3] Pastores por vacunos : Presencia de fecas de animales
- [4] Otra

4.3 DESCRIPCIÓN GENERAL DEL BOSQUE

Tipo Forestal: indicar el tipo y sub tipo forestal de que se trate, de acuerdo al D.L. 701, de 1974. Para ello se debe utilizar la referencia de C. Donoso, “Tipo Forestal de los Bosques Nativos de Chile”, 1981.

Estado de desarrollo: indicar estado de desarrollo del rodal de acuerdo al siguiente cuadro:

Cuadro 3.
Estado de desarrollo del rodal

Estado de desarrollo		Altura (M)	DMC (CM)
Regeneración		< 2	
Monte bravo	Bajo	> 2	< 5
	Alto	< 3	> 5 y <= 10
Latizal	Bajo		> 10 y <= 15
	Alto		> 15 y <= 25
Fustal	Delgado		> 25 y <= 40
	Medio		> 40 y <= 55
	Grueso		> 55 y <= 70
Sobremaduro			> 70

Estructura: indicar si la estructura del bosque es multietánea o coetánea, especificar si se distribuye de forma pié a pié, en parquets o en bosquetes.

Origen/Tratamiento: precisar el origen de la vegetación arbórea, señalando si es proveniente de semillas, - monte alto – de tocón, - monte bajo – o la combinación de ambas – monte medio.

Historia: indicar antecedentes históricos que expliquen el estado actual del rodal: quemado, raleado, cosechado, pastoreado, floreado, sin intervención.

Cobertura de copas: medición de cobertura de copas mediante apreciación visual.

Uso actual del suelo: registrar uso actual del suelo

Estado sanitario: indicar si el estado sanitario general del bosque es bueno, regular o malo.

Composición: se refiere a si el rodal de la unidad muestral se encuentra en un estado puro o mixto, se considera puro cuando más del 70% del área basal corresponde a una especie.

4.4 OBJETIVO SILVÍCOLA

General o prioritario: en base a las características del bosque y de su entorno, registrar si posee aptitudes para la producción, protección o recreación.

Rasgos o limitaciones: observar si el bosque tiene limitaciones para su desarrollo ocasionado por fuerzas naturales; indicando si es por viento, deslizamientos, anegamiento, aludes y rodados o si no tiene limitaciones de este tipo.

Sitios de interés: indicar conjugando la observación del bosque y su entorno si éste representa un sitio prioritario para la conservación biológica o cultural.

Normas de manejo: esta información se refiere a renovales de Roble-Raulí-Coigüe y renovales de Siempre verde. Registrar en formulario de terreno si es recomendable mantener o modificar la estructura del bosque. Al optar por la modificación indicar hacia que estructura orientar modificación (coetánea o multietánea).

Indicar método de ordenación:

- Monte alto: indicar si es regular o irregular y arreglo: pié a pié, bosquetes o parquets.
- Monte bajo.
- Monte medio.
- Conversión.
- Transformación.

Normas silvícolas: dado el estado de desarrollo del bosque, indicar intervención silvícola inmediata, pudiendo ser cortas de regeneración ó cortas intermedias:

Cortas de regeneración:

- Corta de protección: indicar si es en fajas, bosquetes o pié a pié.
- Árbol semillero.
- Selección.
- Plantación: indicar especies y % de densidad.

Cortas intermedias:

- Clareo.
- Limpia.
- Corta de liberación.
- Corta de mejoramiento.

- Corta sanitaria.
- Raleo: indicar si el raleo es por lo alto, por lo bajo, selectivo, fuerte, regular o suave.

4.5 SUELO

Para la caracterización del suelo se realiza una fosa cerca del centro de la parcela de 60 cm. de profundidad. Para posicionarla se evitan obstáculos, áreas con afloramiento de mucha pedregosidad y la zona donde se contabiliza la regeneración. Sin embargo la fosa tiene que encontrarse dentro de los 400 m² de la parcela de inventario florístico.

El registro de información se separa en horizonte orgánico y horizonte mineral.

4.5.1 HORIZONTE ORGÁNICO (HUMUS):

Antes de indicar el registro de variables consideradas en la caracterización del horizonte orgánico es relevante definir algunos conceptos y proporcionar algunas orientaciones para el reconocimiento de este horizonte, sus subdivisiones y variantes:

Este horizonte está formado por la acumulación de desechos orgánicos sobre el suelo mineral, es decir materia orgánica en descomposición en la parte superior de suelos minerales (Schlatter et al, 2003).

La materia orgánica fresca es consumida y transformada por diferentes organismos que están en el suelo (lombrices, artrópodos, hongos y bacterias), mediante acciones de fragmentación, digestión e incorporación. La diferenciación de capas (subhorizontes), o sucesión de formas de humus están en relación al grado de integración debido a las actividades biológicas y a la variabilidad de los factores del medio (Jabiol et al 1995).

Figura 6. Factores del medio que influyen en la formación del humus

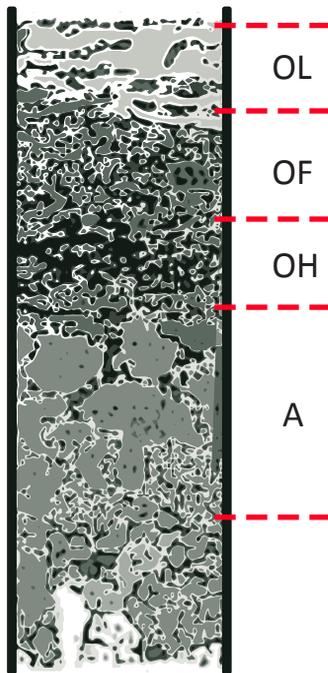


El horizonte orgánico se simboliza con la letra O como resultado de la acumulación de pedazos o fragmentos de vegetación muerta (Hojas, agujas, materiales leñosos diversos, plantas herbáceas y otras) más o menos transformada. Los horizontes O se forman en condiciones aéreas.

Se distinguen tres tipos de horizontes O - OL, OF y OH, se diferencian unos de otros por el estado promedio de transformación de los fragmentos vegetales asociado a la actividad biológica de suelo.

Horizonte OL (l de litter):

Elementos de diagnóstico: horizonte constituido por pedazos foliares y de material leñoso sin transformar o poco transformado. El material no presenta cambios macromorfológicos con relación al aspecto original, es fácilmente reconocible. No contiene material orgánico fino (es decir materia orgánica de desechos que ya no son reconocibles) pero si puede haber sufrido desintegración mecánica, cambio de color y haber sido colonizado por hifas de hongos. Se pueden distinguir 3 formas de OL:



OLn (litter "nuevo"): hojas o acículas del año (desprendidas de los árboles con menor de un año), sin transformar o poco transformadas y sueltas entre ellas.

OLv (litter "envejecido"): hojas más o menos transformadas, color pardo, blanqueadas, blandas y sin consistencias, en paquetes pegados; ausencia de materia orgánica fina.

Olt: pedazos foliares poco transformados pero fuertemente fragmentados (OLn "fragmentado"). Son los restos consumidos por las lombrices (que incorporan la materia orgánica muy profundo en el suelo).

Figura 7. Horizontes del humus

Variabilidad en el año:

El espesor del horizonte OL es máximo después de la caída de las hojas y sufre una disminución más o menos rápida en el curso del año, esencialmente durante períodos húmedos y favorables para la actividad biológica. En ciertas estaciones, estaciones frescas que tienen una actividad biológica fuerte en otoño, el horizonte OLn evoluciona rápidamente hacia una forma OLv en el mes siguiente, a la caída de las hojas. Este conjunto OLn + OLv desaparece totalmente en primavera.

La sequedad estival puede provocar una fragmentación fuerte de litteres. Obtenemos entonces un horizonte OL que tiene una morfología particular que no hay que confundir con un horizonte OF (en el horizonte OL hay ausencia de materia orgánica fina en forma de bolitas fecales).

Dificultades de diagnóstico:

En ciertos casos, el diagnóstico del horizonte OL es difícil por la presencia de una capa de musgos o de gramíneas.

En otros casos, el horizonte OL puede ser recubierto con fecas de lombrices.

Para las coníferas, los límites entre el horizonte OL y OF son a menudo graduales y OF puede ser difícil de diagnosticar si las acículas son degradadas por el interior.

Los horizontes Olt y OF pueden ser confundidos. El horizonte Olt contiene pedazos más o menos gruesos y libres entre ellos, no transformados. No hay materia orgánica fina. Es a menudo discontinuo y directamente reposa en el horizonte A. En cambio, en el horizonte OF, los pedazos son más pegados, blandos, con materia orgánica fina, y pueden ser blanqueados.

En el horizonte OLv, los micelios son más o menos abundantes según la temporada, la estación, la presencia de musgos. Este horizonte

puede contener un principio de fragmentación y formar paquetes (hojas poco densas más o menos pegadas).

Horizonte OF: (f=fragmentación).

Elementos de diagnóstico: horizonte formado por residuos vegetales principalmente de origen foliar, más o menos fragmentados y fácilmente reconocibles. Estos son mezclados con materia orgánica fina y van disminuyendo en profundidad. La materia orgánica fina aumenta desde 10% a 30% en la parte superior del horizonte, a 30 a 70% en la parte inferior. Esta materia orgánica en forma de grumos milimétricos resulta de la acumulación de bolitas fecales. Tiene un color oscuro (de rojizo a negro) y una textura suave y liviana.

Variabilidad:

Los fragmentos vegetales pueden ser relativamente groseros, con poca materia orgánica fina (<el 30 %): hablamos entonces de horizonte OFr. Una evolución más importante corresponde a fragmentos vegetales bastante pequeños, con numerosas bolitas fecales o materia orgánica fina: horizonte OFm.

Dificultad de diagnóstico:

No confundir:

OF y OLT u OLv: en OF se aprecia presencia de materia orgánica fina, los fragmentos vegetales están alterados, blandos, pegados, incluso blanqueados.

OF y OH: cuando existe una rejilla densa de raíces o en presencia de capas de musgos, se puede sobreestimar bastante el porcentaje de materia orgánica fina.

Horizonte OH (h: humificación).

Horizonte compuesto en más de un 70% de materia orgánica fina. Esa

materia orgánica fina corresponde a bolitas fecales y residuos vegetales sin estructura reconocible a simple vista. Este porcentaje es evaluado sin considerarlas raíces finas (muertas o vivas) que son a menudo muy abundantes.

Este horizonte se presenta como bastante homogéneo, de tinte pardo-rojizo a negro y de estructura granular o maciza fibrosa. Es posible observar la presencia de granos minerales visibles a simple vista.

En la calicata las principales características para el reconocimiento son las siguientes:

- Aspecto de "mezcla de arena y mantillo" o "mantillo",
- Materia orgánica fina mayoritariamente,
- Los fragmentos vegetales y granos minerales que son reconocibles a simple vista, son muy minoritarios.
- Color negruzco tinte pardo rojizo.

Variaciones:

En general la materia orgánica fina corresponde a esferas muy reducidas (montones milimétricos de estructura granular). En ocasiones se observa capas de muchas bolitas de materia orgánica muy definida, esferas de tamaño variable.

En otros casos, ningún gránulo de materia orgánica es visible. Parece que el horizonte se debe a una pulverización de los fragmentos vegetales. La estructura es de partículas y no granular.

También se puede observar estructuras macizas las que corresponden a materia orgánica embalada en velos de micelio.

Dificultad de diagnóstico:

Los riesgos esenciales de error de diagnóstico reposan en la distinción entre

horizonte OH y horizonte A. De manera general el horizonte OH tiene un color más bien rojizo mientras que el horizonte A tiene un tinte gris.

En los suelos de textura limosa es posible confundirse cuando el horizonte A es muy orgánico y de estructura coposa. El diagnóstico puede volverse imposible a simple vista. En estos casos se debe observar el cambio de color como factor discriminante.

En los suelos arenosos la base del horizonte OH es a menudo enriquecida con granos de arenas. La transición entre el horizonte OH y A es gradual. A menudo es difícil distinguir con precisión el límite entre ambos horizontes. Es el caso típico del humus de la familia de los moders, los pedólogos belgas propusieron llamar a este horizonte de transición OAh.

Cuando el horizonte OF y OH se encuentran con muchas raíces pequeñas superficiales, el horizonte OF es a menudo diagnosticado a simple vista como el horizonte OH (sobrestimación de la materia orgánica fina).

Registro de información horizonte orgánico:  Para anexo 2

Para la caracterización del humus, se debe evitar los arbustos, los sitios a la base de los árboles, las acumulaciones locales de hojas y las irregularidades del terreno (lugares planos son mejores). En una parcela de 400 m² a menos 5 observaciones son necesarias.

Se describe la presencia de 4 sub-horizontes (OLn/OLt, OLv, OF, OH). Para cada uno de ellos se registra:

Origen: las especies arbóreas principales que contribuyen con sus hojas a este sub-horizonte (se aplica a OLn/OLt, OLv, OF). (Utilizar mismo código especie que en inventario dendrométrico).

Recubrimiento: recubrimiento relativo ocupado por cada sub-horizonte presente. Por lo general se observa en 5 puntos dentro de la parcela de 400 m² la presencia o ausencia de cada horizonte. Si el horizonte está presente en los cinco puntos, el recubrimiento

corresponde a 100% y si solo se observa 1 vez el recubrimiento corresponde a 20%.

Espesor: espesor representativo del sub-horizonte analizado. El espesor se evalúa sobre la superficie en que el sub-sustrato está presente (mm).

Elementos finos (fecas): Corresponde a la presencia de fecas de micro-organismos (ácaros, etc.) los que se distinguen por un material muy fino color tabaco. Porcentaje máximo. (%).

Transición O/A: transición entre el ultimo horizonte orgánico y el primer horizonte organomineral o mineral. 5 modalidades, ver ficha terreno. (mm).

Tipo de humus. 10 clases. El tipo de humus se determina en función de la presencia (continua o discontinua) o ausencia de cada sub-horizonte descrito para el horizonte orgánico, sumado a la información sobre la estructura del horizonte A (organomineral).

A: grumosa, transición O/A clara

(OL): eumull

Oln + (Olv): mésomull

Oln + Olv + (OF): oligomull

Oln + Olv + OF: dysmull

Oln + Olv + OF + OH: amfimumull

A: grano simple o masiva, transición O/A progresiva

Oln + Olv + OF: hémimoder

Oln + Olv + OF + OH (<1cm): eumoder

Oln + Olv + OF + OH (>1cm): dysmoder

A: ausente o de disfunción, transición O/horiz.mineral clara

Oln + Olv + OF + OH: mor

H_z O > 20cm. Exceso de humedad: turba

Definiciones de tipos de humus:

Eumull :

(OLn)/A o OLn/A o OLn+(OLt)/A; transición clara entre los dos horizontes.

HA grumuloso debido a las fecas de lombrices. Los grumos son gruesos (0,5 – 3 cm.); el horizonte A tiene un espesor \bullet '3d 5 cm. Está rico en materia orgánica y por tanto de color oscuro. El Eumull tiene numerosas fecas de lombrices en el caso de un clima húmedo y templado.

El ciclo biológico de este humus es muy rápido.

Mesomull :

OLn+(OLv)/A o OLn+(OLv)+(OLt)/A

HA grumuloso, espesor < 5cm, color menos oscuro que Eumull.

Fecas de lombrices débil.

Oligomull y Dysmull :

OLn+OLv+(OF)/A: Oligomull y OLn+OLv+OF : Dysmull

OLv es continuo y bien desarrollado.

En la mayoría de los casos, el HA esta todavía grumuloso pero con grumos pequeños y no reconocibles a todos momentos del año.

Amphimull :

OL+OF+OH+A el horizonte A es claramente grumuloso.

La frontera entre OH y A es perturbada por la cantidad de fecas de lombrices.

Moder :

OL+OF+OH A o OL+OF A OH no siempre está o puede ser discontinuo.
Transición progresiva con el horizonte A.

HA no grumuloso.

Espesor horizonte OH :

OH ausente hemimoder

OH < 1cm, a veces discontinuo eumoder

OH •'3d 1cm dysmoder.

Mor :

OL+OF+OH, el limite inferior de OH es muy clara, como se era cortado con un cuchillo.

OH es espeso, a veces muy espeso (> 10 cm.), de estructura fibrosa o hecha de partículas, las bolitas fecales no son reconocibles a simple vista.

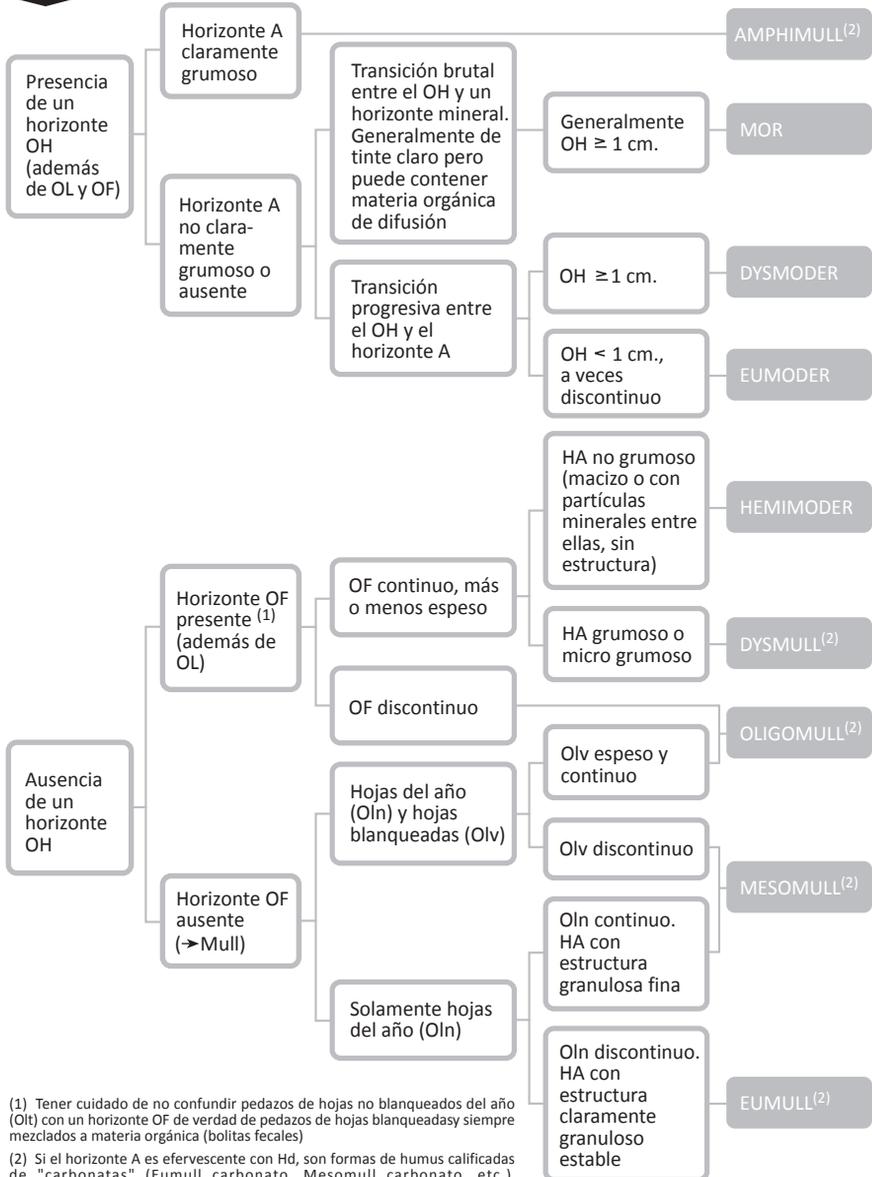
A menudo, no hay un HA de verdad, es una transición directa con un horizonte E.

La mayoría se encuentra a bajo de coníferas o de Ericaceae.

Formas de humus “hydromorphes” :

Cuando existe una capa de agua, permanente o temporal pero que sube a la superficie varios meses, la actividad biológica, la transformación del litter y finalmente la morfología de los horizontes son profundamente afectados. Los humus en ese caso, dependen del tipo del atasco (duración, altura de la capa de agua, etc.): turba, hydromor, hydromoder, hydromull, anmoor.

Figura 8. Clasificación de tipos de humus



4.5.2. HORIZONTE MINERAL

Antes de indicar el registro de variables consideradas en la caracterización del horizonte mineral es relevante definir algunos conceptos y proporcionar algunas orientaciones para el reconocimiento de este horizonte, sus subdivisiones y variantes:

Horizonte A: horizonte mineral a bajo de los horizontes O. Los horizontes A son organo-minerales, una mezcla de materia orgánica y mineral. La mezcla es producida por la macrofauna, principalmente lombrices. Se reconocen varios desechos orgánicas en ese horizonte A y, salvo en casos de textura limosa, su textura es muy diferente de la del horizonte OH. El horizonte A es lo más importante para la nutrición de las plantas.

Horizonte E: horizonte mineral en que el factor principal es la pérdida de arcilla silicatada, hierro, aluminio, o alguna combinación de estos, dejando en forma concentrada partículas de cuarzo de las fracciones arena y limo. La roca original sin embargo está completa o parcialmente transformada. Se presenta bajo horizontes H, O ó A, con colores mas claros y un bajo contenido de sustancias orgánicas. La presencia de este horizonte indica la ausencia de la actividad mezcladora de la macrofauna.

Horizonte B: horizonte formado bajo horizontes A, E u O, por meteorización de gran parte o toda la roca original y que muestra una o más de las siguientes características:

- Concentración aluvial de arcillas silicatadas, hierro, aluminio humus, carbonatos, yeso o sílice, solos o combinados.
- Evidencia de remoción de carbonatos.
- Concentración residual de sesquióxidos.

- Alteraciones que han formado arcillas silicatadas o liberado óxidos o ambas, y forman estructura granular, poliédrica o prismática.
- Material cohesionado.

Horizonte C: horizonte de material fragmentado (excluida la roca compacta), que ha sido poco afectado por procesos pedogenéticos y no presenta propiedades de horizontes O, A, E o B. La mayoría de las capas son minerales, similar o no al material formador del suelo. El horizonte C puede haber sido modificado, incluso sin evidencia de una pedogénesis.

Registro de información horizonte mineral: Para anexo 2

Se identifica cada horizonte en función de un cambio en el color, pedregosidad o fuerte variación en la textura. Para cada horizonte se indica:

Profundidad del límite inferior del horizonte: corresponde a la profundidad media de desaparición del horizonte a partir de la superficie del horizonte A (cm.).

Textura: según triángulo de textura (figura 9).

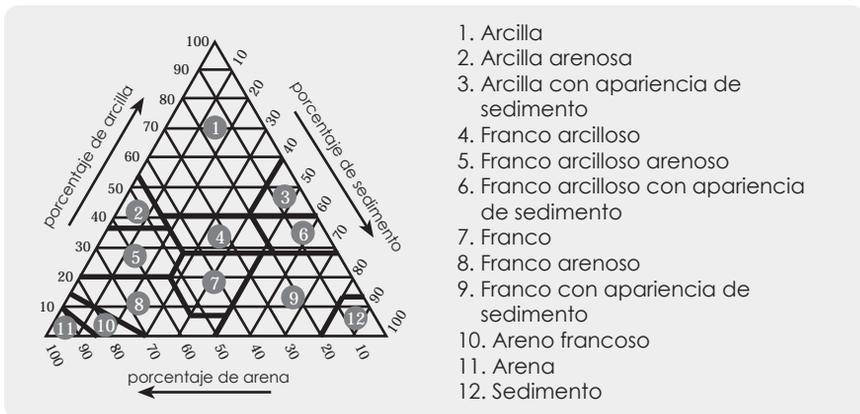


Figura 9. Textura del suelo

Pedregosidad o elementos gruesos (EG): tamaño dominante de piedras (mm), %Total (% total de piedras), % de piedras de tamaño superior a 7.5 cm.

Compacidad: En 5 categorías. [1]: suelto (el cuchillo penetra sin esfuerzo); [2]: poco compacto (el cuchillo penetra con un ligero esfuerzo); [3]: compacto (el cuchillo penetra parcialmente con un esfuerzo importante); [4]: muy compacto (el cuchillo sólo penetra de algunos mm.); [5]: cementado (el cuchillo no penetra en el horizonte).

Color: no se mide con un método formalizado - esta variable es poco utilizada en los análisis estadísticos posteriores -.

Profundidad de muestra: límite superior e inferior de la muestra de suelo (cm.). Estos límites están comprendidos dentro del límite de un horizonte.

Profundidad prospectable: profundidad prospectable por las raíces (se obtiene a partir de la descripción del perfil del suelo (fosa pedológica).

Comentario: En todos los casos, ésta es •'3d al límite de la profundidad de raíces observadas. En caso de obstáculo fuerte (horizonte rocoso u otro), corresponde a la profundidad de aparición de este obstáculo; sino, en ausencia de obstáculo fuerte, la profundidad indicada es la profundidad observada en la fosa: se trata entonces de una profundidad mínima prospectable por las raíces.

Estructura Horizonte A (informacion requerida para la determinacion del tipo de humus):

Tipo: 3 clases, grano simple; elementos minerales disgregados (sin estructura); masiva, en bloque (sin estructura); grumosa elementos minerales y orgánicos estructurados en forma de grumos.

Grumos. Se anota el porcentaje de grumos. (%).

Tamaño: Corresponde al tamaño medio de los grumos. (mm).

Grado: Grado de agregación de los grumos. 3 categorías (ver ficha terreno).

Muestras de suelo: Se muestrean dos horizontes, el horizonte organo-mineral de superficie A(0-10 cm) y uno de mayor profundidad no influenciado por el tipo de composición boscosa B (generalmente 30-50 cm. aproximadamente). El horizonte con más espesor entre 10 y 60 cm será elegido. Las muestras se extraen luego de hacer la descripción completa de todo el perfil. Antes que todo, se limpia la superficie de los horizontes y se comienza a extraer material del horizonte más profundo y se termina por el horizonte superficial (para evitar contaminación de muestras). Se extrae de cada horizonte (sin mezclar horizontes distintos) 500 gr de suelo incluyendo las piedras de menos de 7.5 cm –se excluyen piedras de tamaño >7.5 cm-. Se etiqueta (lápiz permanente) la bolsa al exterior indicando número de parcela, nombre del horizonte y límites de extracción de la muestra (cm). El etiquetado debe repetirse con la misma información escrita en una etiqueta que se deja dentro de la bolsa. Las muestras de suelos se secan al aire libre para poder conservarlas.

4.6 INVENTARIO FLORÍSTICO

Para anexo 3

Senso sobre 400 m² de todas las especies presentes en función de tres estratos (ver formulario de terreno). Para cada estrata se anota la abundancia dominancia según código Braun-Blanquet.

Código de abundancia dominancia Braun/Blanquet:

+: Planta diseminadas

1: Individuos con número bastante importante pero con cobertura < 5%;

2: Individuos con cobertura entre 5 et 25%

3: Cobertura entre 25 y 50%

4: Cobertura entre 50 y 75%

5: Cobertura superior a 75%

En el caso de no reconocer una especie se debe tomar fotografía del individuo, y extraer una muestra de hojas para posterior reconocimiento en gabinete, en el formulario de terreno debe quedar claramente indicado con codificación para que no ocurran confusiones.

4.7 EL MUESTREO DENDROMÉTRICO

Para anexo 4

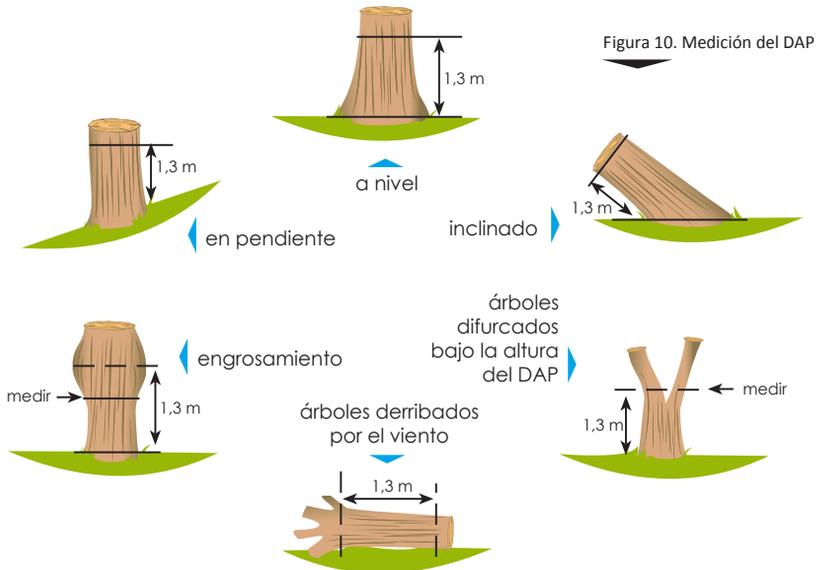
Bretes (1989), plantea que para inventarios con objetivos de determinación de una tipología florística no es obligatorio la medición de variables dendrométricas. Si es el caso, éstas deberán ser realizadas de acuerdo a un protocolo bien definido y considerar la edad, una simple altura total no tiene ningún sentido sin el conocimiento de la edad del árbol. En cualquier caso y debido a la influencia muy fuerte de la silvicultura pasada sobre el estado actual del bosque los datos dendrométricos deberán ser manipulados con precaución. Si bien es cierto el análisis cruzado de las variables dendrométricas y la tipología de las estaciones muy interesante, estos datos, en ningún caso deben considerarse importantes en la elaboración de la tipología.

Para el muestreo se considera la medición dendrométrica abarcando los siguientes tópicos:

- Medición del diámetro a la altura del pecho (dap).
- Medición de la altura total.
- Dominancia.
- Medición de la edad.
- Determinación de la calidad.

4.7.1. MEDICIÓN DEL DAP

Con forcípula de brazos paralelos o huincha diamétrica se mide el diámetro a la altura del pecho a 1,3 metros del suelo de acuerdo a las diversas situaciones que pueden presentarse en el bosque, indicadas en la figura 10.



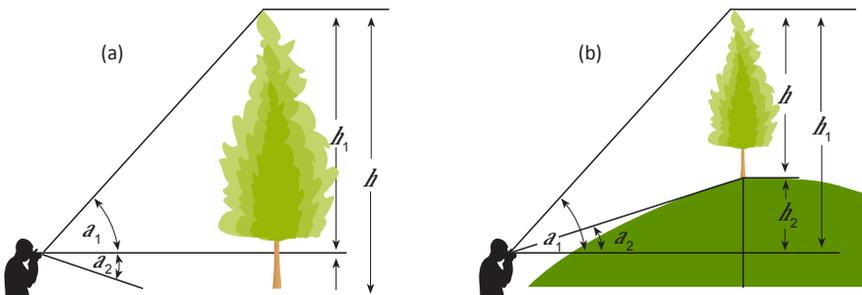
La medición del dap debe realizarse a la altura correcta y en forma perpendicular al eje del fuste. La medición a una altura mayor o menor producirá, respectivamente, una subestimación y sobreestimación del dap del árbol. La medición en un plano diferente al perpendicular al eje entrega un valor mayor al real. Errores en las mediciones producirán errores en cualquier variable que se derive o estime a partir del dap, como por ejemplo la altura total o el volumen fustal del árbol. Además, debe cuidarse que el instrumental utilizado para realizar las mediciones esté en condiciones óptimas; en el caso de usar forcípula, que esta tenga sus brazos paralelos; y cuando se utiliza una cinta diamétrica, que no esté cortada en algún punto.

4.7.2 MEDICIÓN DE LA ALTURA

Esta medición se realiza paralelamente con la realización del inventario de árboles, utilizando un hipsómetro digital Vertex o análogo Suunto.

Para el caso del hipsómetro suunto se debe considerar que el instrumento viene graduado para medir altura de árboles a una distancia horizontal de 15 ó 20 metros

Figura 11. Medición de alturas



En el caso del Vertex no es necesario medir la distancia horizontal al árbol, pero como límite se debe estar a menos de 30 m. del árbol para que el instrumento pueda medir la altura.

La obtención de la altura mediante hipsómetro Suunto requiere la medición correcta de la distancia horizontal entre el operario y el árbol. Si esa distancia se mide con error, la lectura de la altura del árbol será incorrecta, al igual que si se realiza la lectura en una escala graduada para otra distancia distinta a la que se está situado desde el árbol. Si se mide la distancia con la mira de algún instrumento y la visual desde el instrumento no incide perpendicularmente en la mira, la distancia horizontal no es correcta y, por consiguiente, la altura del árbol tampoco será medida correctamente. Para corregir la distancia horizontal en terrenos con pendiente se debe seguir el mismo procedimiento que se utiliza al realizar el trazado de la U.M.

4.7.3 DOMINANCIA

Indicar dominancia de los árboles medidos en la unidad muestral, pudiendo ser dominantes, codominantes, intermedios o suprimidos.

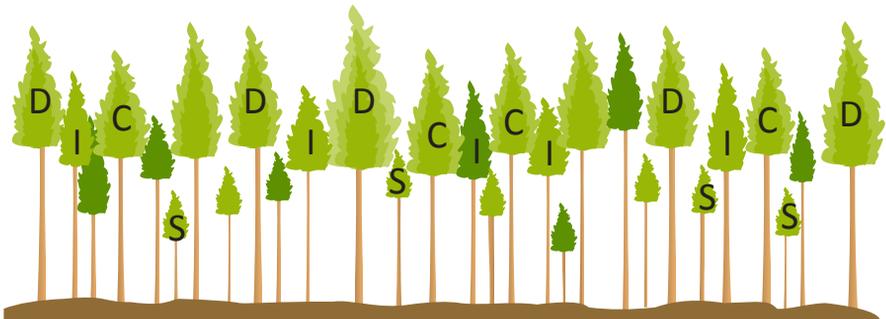


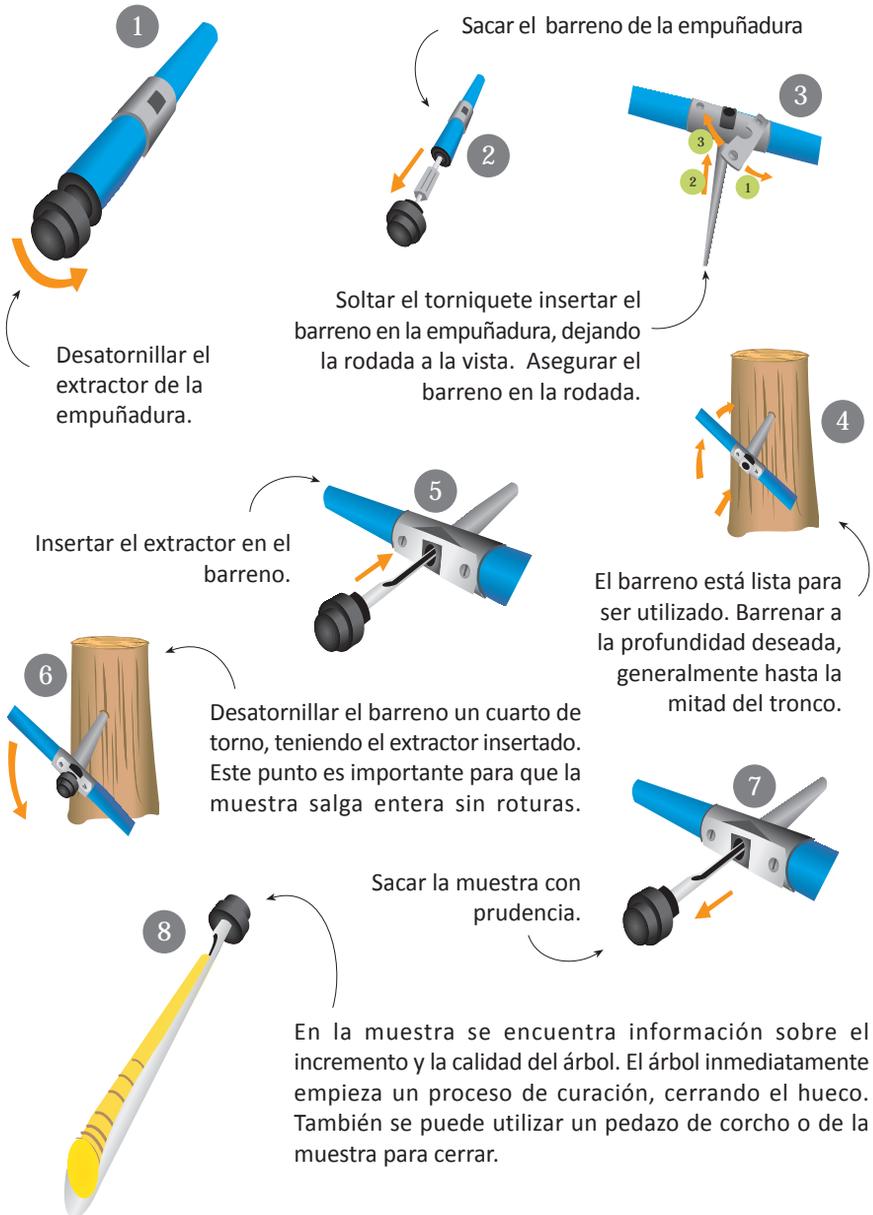
Figura 12. Clasificación de dominancia, D: dominantes, C: codominantes, I: intermedios, S: suprimidos

4.7.4 MEDICIÓN DE LA EDAD (Extracción de tarugos para crecimiento radial) Para anexo 5

Se extrae 1 tarugo de incremento que llegue a la médula (o cercana a ésta para la determinación de la edad cambial) a 1.30 m de altura desde el suelo. No se define apriori una orientación. Si se realizan más de un tarugo por árbol se guardan los tres mejores en función de la cercanía a la medula, tarugo completo desde corteza al centro y que haya sido extraído paralelo lo mas horizontal posible paralelo a la fibra radial).

Comentario con respecto la selección de los individuos para la extracción de tarugos: Se seleccionan 3 árboles de cada una de las especies arbóreas que participan en el dosel dominante (máximo 3 especies). Para su selección se rankean de mayor a menor –luego de inventario- los árboles en función de la circunferencia y los 9 de mayor tamaño son seleccionados. Se extrae tarugo del número 1, 5, 9 con el fin de representar todo el grupo de árboles dominantes. En bosques puros 3 árboles serán seleccionados. En bosques mixtos de 2 especies y 3 especies, se seleccionaran respectivamente 6 y nueve árboles. En el caso de bosques mixtos para cada especie se extraen tarugos de los 3 individuos más cercanos a los árboles rankeados 1, 5 y 9 (ejemplo: Para un bosque Araucaria-Lenga, si los números 1, 5, 9 son Lengas y los números 2, 4, 6, 8 Araucaria, se seleccionan las tres Lengas 1,5, 9 y las tres Araucarias más cercanas a éstos: 2, 4 (se prioriza el 4 al 6 por su mayor tamaño), 8.

Rotular los tarugos con un lápiz especial (que permita escribir en superficie húmeda) de la manera siguiente: número de parcela código especie (e.g. ND=Nothofagus dombeyi) número inventario de árbol número de tarugo en el árbol letra de a a z desde la corteza a la médula para distinguir los pedazos del tarugo si hay más de uno. Guardar cada tarugo por separado y repetir el etiquetado al exterior.



4.7.5 MEDICIÓN DE LA CALIDAD

Para anexos 4 y 6

La calidad se determina mediante la aplicación de la norma NCh 3222-2010 sobre clasificación de árboles en pie de bosques secundarios de la especies Coigüe, Raulí y Roble. La norma se basa en este recurso porque representa un alto potencial para ofrecer productos de gran calidad a los mercados internacionales y por la existencia en la región de la Araucanía importantes volúmenes de madera que pueden respaldar iniciativas de exportación.

El método de clasificación de los árboles en pie consiste en clasificar el primer tercio del fuste del árbol asignando notas de calidad A B C D, mediante la observación de los defectos externos del fuste: abolladuras, abultamientos, bigote chino, cáncer, verticalidad del fuste, daño causado por insectos, muñones y ramas, daño mecánico, pudrición y forma sección transversal. Siendo la nota A la de mayor calidad y D la de peor calidad, estas notas se registran en el formulario correspondiente al muestreo dendrométrico (anexo 4), en la columna titulada “calidad”.

La metodología de aplicación de la norma, glosario técnico y formulario de registro de información de campo se presentan en el anexo 6.

En el caso de las especies distintas a Roble, Raulí y Coigüe, la evaluación de calidad se realiza en forma analítica o por defectos, lo que consiste en evaluar separadamente cada tipo de defecto y mediante una regla previamente determinada agrupar los niveles encontrados en una clase de calidad

Criterio	Descripción	Código (grado)	Elementos que por estar no permiten asignar al fuste el grado correspondiente
Sanidad (s)	Sección o fuste aparentemente sano, sin ningún indicio de ataque.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de galería de insectos, perforaciones, muestra de aserrín reciente. • Presencia de cotumas o engrosamiento en el fuste. • Presencia de una o más ramas secas, quebradas o podridas. • Diversas huellas de heridas. • Agujeros o cicatrices producidas por picadura de pájaros
	Sección o fuste con signos de daños locales de poca extensión	2	<ul style="list-style-type: none"> • Pudrición visible en la base • Presencia de ramas gruesas quebradas de 10 cm. • Fuste al golpearlo suena hueco • Intenso ataque de insectos
	Sección o fuste con daños generalizados	3	

Criterio	Descripción	Código (grado)	Elementos que por estar no permiten asignar al fuste el grado correspondiente
Sanidad (s)	Sección o fuste aparentemente sano, sin ningún indicio de ataque.	1	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de arqueaduras. Forma oval o cónica • Déficit de convexidad en la mitad de la porción a calificar • Una o más superficies planas a lo largo del fuste • Fibra revirada
	Sección o fuste con signos de daños locales de poca extensión	2	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de fuerte déficit de convexidad en la mitad de la porción a calificar • Dos o más superficies planas a lo largo de la porción del fuste a calificar • Arqueadura o encorvadura fuerte • Fibra revirada
	Sección transversal con concavidades, arqueaduras y torceduras fuertes	3	

4.8 REGENERACIÓN Para anexo 7

La regeneración se mide en una sub parcela de 50 m² al interior de la unidad muestral madre (**figura xxx**), se identifica especie y el número de plantas para los estratos 0 a 1m de altura y mayor a 1 metro con dap menor a 5 cm.

5. BIBLIOGRAFÍA



BIBLIOGRAFÍA

5. BIBLIOGRAFÍA

Becker, M. 1985. Demarche methologique preconisee pour la typologie des stations forestieres. XIV Colloques phytosociologiques. Phytosociologie et foresterie. Nancy. France. 13 p.

Bréthes, A. 1989. La typologie des stations forestières, recommandations méthologiques. Rev. For. Fr. XLI. Pag 7-16.

Carrasco, M. 2001. Definición de una tipología de estación en la reserva nacional MALLECO, IX Región. Tesis para optar al título de ingeniero forestal. Universidad de Concepción. Concepción. 76 p.

Estay, C. 2000. Determinación de una tipología de estaciones forestales en el parque nacional Tolhuaca, IX Región. Tesis para optar al título de ingeniero forestal. Universidad de Chile, Santiago 76 p.

Forêt, M; Dumé, G; Chevalier, R. 2005. Extension d'un guide pour l'identification des stations forestières: utilisation des données de l'Inventaire forestier national. Un exemple d'application aux confins du Gâtinais oriental. Ingenieries N° 45 marzo 2005. Pag: 63-75.

Gégout, J.C. 2002. Typologie des stations forestières. Lerfob Engref, Nancy. France. 13p.

Pertthuisot, N. 1995. Realisation d'une premiere typologie forestiere dans la reserve de Malleco (Chili, región centre-sud), et proposition de lignes d'aménagement. Ecole nationale du genie rural, des eaux et des forest ENGREF. 84 p

Reque, J. 2008. Inventario cualitativo, tipologías estructurales y rodalización: el caso de *Querus petraea* (Matt) Liebl.

Steubing L, Godoy R, Alberdi M. 2001. Métodos de ecología vegetal . Editorial Universitaria. Santiago de Chile. 347 p.

Schlatter J, Grez R, Gerding V. 2003. Manual de reconocimiento de suelos. Instituto de silvicultura, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. Valdivia Chile. 114 p.

6. ANEXOS



ANEXO 1: Identificación y localización de la parcela

I. IDENTIFICACION Y LOCALIZACION DE LA PARCELA

N° Parcela: _____

Fecha: _____ Autores: _____ Lugar: _____

Archivo GPS: _____ Coordenadas: X: _____ Y: _____

Comuna: _____ Sector: _____

P. Circular Tamaño proyectado (m2): _____ Radio (m): _____

P. Rectangular Tamaño terreno (m2): _____ Dimensiones (m): L: _____ A: _____ /Pendiente (gr): L: _____ A: _____

Tipo Bosque _____

II. CONDICIONES ECOLOGICAS PERMANENTES

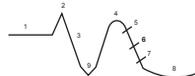
Exposición (gr): _____ Pendiente (gr): _____ Mascara (gr): _____ altitud (m): _____

Posición Topográfica: [1] Meseta o zona plana - [2] Cumbre escarpada o

borde marcado de cumbre [4] Cumbre redondeada - [5] Alto de ladera

[6] Media ladera - [7] Bajo ladera - [8] Fondo de valle (> 50) -

[9] Fondo de quebrada seco [3] Fondo de quebrada con cauce



Forma Terreno: [1] Regular - [2] Cóncavo -[3] Convexo

Erosión: [1] No aparente; [2] Hídrica, [3] Antrópica, [4] Otra _____

Grado: [1] Ligera [2] Moderada [3] Fuerte _____

Superficie parcela cubierta por (%): Substrato rocoso: _____

Piedras >20cm: _____

Troncos caídos: _____

Actividad humana: [1] Corta antigua, [2] Corta reciente; [3] pastoreo por vacas; [4] Otra _____

DESCRIPCION GENERAL DEL BOSQUE

Tipo Forestal <input type="checkbox"/> Siempreverde <input type="checkbox"/> Roble - Rauli - Coigüe <input type="checkbox"/> Coigüe - Rauli - Tepa <input type="checkbox"/> Ciprés de la Cordillera <input type="checkbox"/> Lengua <input type="checkbox"/> Araucaria		SubTipo <input type="text"/>	Estado de Desarrollo <input type="checkbox"/> Regeneración <input type="checkbox"/> Brizal <input type="checkbox"/> Latizal <input type="checkbox"/> Fustal delgado <input type="checkbox"/> Fustal grueso <input type="checkbox"/> Sobremaadura	Distribución <input type="checkbox"/> Homogénea <input type="checkbox"/> Heterogénea	Estructura <input type="checkbox"/> Coetánea <input type="checkbox"/> Multietánea <input type="checkbox"/> Pie a pie <input type="checkbox"/> En parquets <input type="checkbox"/> En bosquetes
Origen/Tratamiento <input type="checkbox"/> Monte alto <input type="checkbox"/> Monte medio <input type="checkbox"/> Monte bajo <input type="checkbox"/> Plantación	Historia <input type="checkbox"/> Quemado <input type="checkbox"/> Floreado <input type="checkbox"/> Raleado <input type="checkbox"/> Pastoreado <input type="checkbox"/> Sin intervención	<input type="checkbox"/> Cosechado	Cobertura de Copas <input type="checkbox"/> Irregular <input type="checkbox"/> Homogéneas con Hoyos de Luz formando un dosel	<input type="checkbox"/> Muy denso (>110%) <input type="checkbox"/> Denso (110 - 90%) <input type="checkbox"/> Ralo (90 - 70%) <input type="checkbox"/> Muy ralo (70 - 50%) <input type="checkbox"/> Espaciado (<50%)	
Uso Actual del Suelo			Estado sanitario/ Vi. For <input type="checkbox"/> Bueno <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Malo		

Objetivo General o Prioritario <input type="checkbox"/> Producción <input type="checkbox"/> Protección <input type="checkbox"/> Recreación	Normas de Manejo Estructura a <input type="checkbox"/> Mantener <input type="checkbox"/> Modificar <input type="checkbox"/> Coetánea <input type="checkbox"/> Multietánea	Normas Silvícolas Método de regeneración <input type="checkbox"/> Corta Protección <input type="checkbox"/> Arbol semillero <input type="checkbox"/> Selección o Jardinería <input type="checkbox"/> Plantación
Riesgos o Limitaciones <input type="checkbox"/> Sin Limitaciones <input type="checkbox"/> Anegamiento <input type="checkbox"/> Deslizamiento <input type="checkbox"/> Aludes y Rodados <input type="checkbox"/> Viento	Método de ordenamiento <input type="checkbox"/> M. Alto <input type="checkbox"/> Regular <input type="checkbox"/> Pie a Pie <input type="checkbox"/> En Parquets <input type="checkbox"/> En Bosquetes	Cortas Intermedias <input type="checkbox"/> Clareo <input type="checkbox"/> Limpia <input type="checkbox"/> C. Liberación <input type="checkbox"/> C. Mejoramiento <input type="checkbox"/> C. Sanitaria <input type="checkbox"/> Raleo
Sitios de Interés <input type="checkbox"/> Biológico <input type="checkbox"/> Cultural	<input type="checkbox"/> M. Bajo <input type="checkbox"/> M. Medio <input type="checkbox"/> Conversión <input type="checkbox"/> Transformación	en <input type="checkbox"/> Faja <input type="checkbox"/> Bosquete <input type="checkbox"/> Pie a pie
	<input type="checkbox"/> Irregular	por <input type="checkbox"/> a lo alto <input type="checkbox"/> a lo bajo <input type="checkbox"/> selectivo <input type="checkbox"/> fuerte <input type="checkbox"/> regular <input type="checkbox"/> suave
		Con las Especies <input type="text"/> d% <input type="text"/>

ANEXO 2: Análisis de suelo

Humus (horizonte orgánico)

Nombre	Origen	Recub [%]	Espesor [mm]
Oln/Olt			
Olv			
OF			
OH			
**% max. Elementos finos (fecas):			
*Transición O/A [mm]: <2; 2-5; 5-10; 10-20; >20			

Estructura A

Tipo: [1] grano simple - [2] masiva - [3] gruesa % grumos:
 Tamaño: [1] fina (<2mm) - [2] media (2-5mm) - [3] gruesa (5-10mm)
 [4] muy gruesa (>10mm)
 Grado: [1] débil; [2] moderado; [3] fuerte
 Tipo de humus:

Clave de identificación del tipo de humus:

- A: grumosa, transición O/A clara
- (OL): eumull
- Oln (Olv): mésomull
- Oln+Olv+(OF): oligomull
- Oln+Olv+OF: dysmull
- Oln+Olv+OF+OH: amphimull
- A: grano simple o masiva, transición O/A progresiva
- Oln+Olv+OF: hélimoder
- Oln+Olv+OF+OH(<1cm): eumoder
- Oln+Olv+OF+OH(>1cm): dysmoder
- A: ausente o de difusión, transición O/horiz.mineral clara
- Oln+Olv+OF: mor
- HzO> 20cm.Exceso de humedad: turba

Suelo (horizonte organomineral; horizonte mineral)

Obstáculo: [1] ninguno - [2] napa - [3] hz compacto - [4] pedregosidad importante - [5] roca - [6] indeterminado

N°	Prof l. inf [cm]	Textura	EG			Comp. [código]	Color	Nombre	Prof.[cm] Muestra
			ram dom.	% total	% >7,5 cm.				
1									
2									
3									
4									
5									

Profundidad prospectable por raíces (cm):

Profundidad aparición de hidromorfia (cm):

Tipo de suelo:

Material parental del suelo originado de [1] la roca madre- [2] coluvial- [3] aluvial- [4] glacial- [5] indeterminado

Substrato geológico:

Comentarios:

Compacidad

- [1]suelto (el cuchillo penetra sin esfuerzo)
- [2]poco compacto (el cuchillo penetra con un ligero esfuerzo)
- [3]compacto (el cuchillo penetra parcialmente con un esfuerzo importante)
- [4]muy compacto (el cuchillo sólo penetra de algunos mm)
- [5]cementado (el cuchillo no penetra en el horizonte)

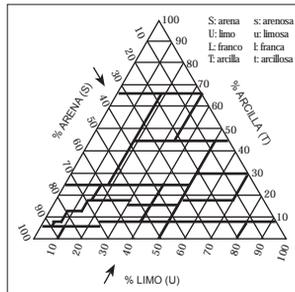


Figura 6. Triángulo de Textura

ANEXO 4: Inventario dendrométrico

IV. Inventario dendrométrico

Autores: N° Parcela:

N°	Ranki	Especie	Dap [cm]	Ht [m]	Hcc [m]	Calid			N° Tarugo	
						N	S	F		
1										43
2										44
3										45
4										46
5										47
6										48
7										49
8										50
9										51
10										52
11										53
12										54
13										55
14										56
15										57
16										58
17										59
18										60
19										61
20										62
21										63
22										64
23										65
24										66
25										67
26										68
27										69
28										70
29										71
30										72
31										73
32										74
33										75
34										76
35										77
36										78
37										79
38										80
39										81
40										82
41										83
42										84

Dap: con huincha diamétrica en mm
 Calidad: N: nota de calidad norma NCh 3222
 S F: sanidad y forma

ANEXO 6: Calidad de Árboles en pie según norma NCh 3222-2010

Términos y definiciones Nch 3222-2010

Para los propósitos de esta norma, se aplican los términos y definiciones indicados en NCh173 y adicionalmente los siguientes:

3.1 abolladura: agujero que se produce por efecto de la caída de una rama y crecimiento en diámetro del fuste, que forma una herida sin cerrar

3.2 abultamiento: deformación en forma de protuberancia presente en el fuste con aumento de diámetro en una o más partes de él.

3.3 altura de clasificación: parte del fuste que alcanza 5 m de altura medidos a partir del nivel del suelo

3.4 árbol en pie: ejemplar vivo de tronco leñoso que se encuentre formando parte de un bosque

3.5 bigote chino: cicatriz en forma de media luna que se origina por el desgarro o caída de una rama desde el fuste

3.5.1 bigote chino abierto: cicatrización defectuosa o incompleta en forma de media luna que se origina por el desgarro o caída de una rama y que presenta una herida expuesta con síntomas de ataque de agentes patógenos

3.5.2 bigote chino cerrado: cicatrización completa o sana en forma de media luna que se origina por el desgarro o caída de una rama y que no afecta la sanidad del árbol

3.6 bosque secundario; renoval nativo: bosque formado por ejemplares juveniles provenientes de regeneración natural

3.7 calidad del árbol en pie: conjunto de atributos que permiten clasificar a los árboles que cumplen con los requisitos de cada grado.

3.8 cáncer: deformaciones producidas en el fuste y/o en las ramas por la acción de agentes patógenos como: virus, hongos, bacterias e insectos preferentemente nematodos. Estos alteran la funcionalidad de las células vegetales causando lesiones necróticas abultada o hundidas .

3.9 daño de hongos: descomposición de la madera por la acción de hongos xilófagos.

3.10 daño de insectos: deterioro de la madera causado por insectos o larvas barrenadoras de corteza que afectan el xilema y/o floema

3.11 daño mecánico: deterioro ocasionado al fuste por causas naturales, acción del hombre o animales como: descortezado, raspaduras, fracturas y quemaduras por fuego

3.12 DAP: diámetro del árbol medido a la altura del pecho, altura que está definida a 1,30 m desde el nivel del suelo

3.13 defecto del árbol en pie: cualquier variación, irregularidad u otra alteración que se presente en el fuste y que pueda afectar la apariencia, resistencia o idoneidad de la madera. Se incluyen los siguientes:

3.13.1 defecto intrínseco al crecimiento del árbol como nudo, abultamiento, sección transversal irregular, rama y curvatura.

3.13.2 defecto producido por el ataque de organismos xilófagos como hongos e insectos.

3.14 fuste; tronco: tallo macizo leñoso y principal de un árbol en pie medido desde el suelo hasta el inicio de su copa. Según su forma y/o característica se clasifica en:

3.14.1 bifurcado: fuste principal que se divide en dos troncos de menor diámetro.

3.14.2 curvado: fuste desviado en su eje vertical.

3.14.3 inclinado: fuste que no se presenta en dirección vertical.

3.14.4 multifustal: fuste que se divide en más de dos troncos a partir de un mismo nivel

3.14.5 recto: fuste cuyo eje vertical coincide con una línea recta.

3.14.6 torcido: fuste cuyo eje vertical está revirado

3.15 muñón: parte de una rama que sobresale de la corteza y permanece unida al fuste

3.16 pudrición del fuste: descomposición de la madera del fuste causada por la acción de los hongos xilófagos que afectan sus características físicas, químicas y mecánicas

3.17 raspadura: pérdida superficial de corteza ocasionada por golpes o fricción

3.18 torcedura: alabeo helicoidal del fuste en torno a su eje vertical

3.19 verticilo: conjunto de tres o más ramas, hojas u otros órganos que brotan de un tallo en el mismo plano o nivel

REGISTRO INFORMACION DE ARBOLES EN PIE

Día
Mes
Año

INFORMACION GENERAL

PREDIO

PROPIETARIO Teléfono Mail

NOMBRE CLASIFICADOR Teléfono Mail

REGION PROVINCIA

COMUNA LOCALIDAD

INFORMACION RECURSO FORESTAL

N° PARCELA N° RODAL TIPO FORESTAL

REGISTRO DATOS ARBOL EN PIE: Altura Clasificación: 5 m DAP: ≥ 20 cm

ESPECIE CO RA RO DAP cm GRADOS

CALIDAD FINAL ARBOL CLASIFICADO A B C D A B C D

DEFECTO ESPECIFICO: Permitido sólo en Grado D								
1 REGISTRAR	Abolladura <input type="text"/>	Abultamiento <input type="text"/>	Cáncer <input type="text"/>	Putrición <input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
GRADOS DE CALIDAD	A	B	C	D	A	B	C	D
RANGO DAP (cm)	Ø ≥ 40	Ø ≥ 30	Ø ≥ 30	Ø ≥ 20	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
2 REGISTRAR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
BIGOTE DE CHINO	≤ 1	≤ 3	≤ 5	< 6	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
3 Cantidad	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
4 Abierto / Cerrado	No admite	No admite	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
5 Sólo Cerrado	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
FORMA DEL FUSTE EJE VERTICAL								
6 EJE VERTICAL	Recto	Recto inclinado	Curvado	Multifustal	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
FORMA FUSTE: SECCION TRANSVERSAL A DIFERENTES ALTURAS								
7 TIPO DE SECCION	Circular	Circular y/o ovalada	Deformada	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
MUÑONES Y/O RAMAS	Max 2	Max 6	Max 10	> 10	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
8 REGISTRAR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
9 REGISTRAR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
DAÑO POR INSECTOS: REGISTRAR NUMERO DE EVIDENCIAS								
10 REGISTRAR	NO HAY	Max. 1	Max. 3	Ilimitada	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
11 REGISTRAR	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
DAÑO MECÁNICO: Descortezado, raspadura, quemaduras y/o fracturas								
11 REGISTRAR	No tiene daño	Si tiene daño		<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>

(1) Marcar con una "X" la opción correspondiente. Eventualmente en una fila y/o columna puede contener más de una "X"

(2) Grados: Si aún no se tiene suficiente experiencia, se sugiere completar esta columna en oficina. De existir dudas consultar la Tabla 1 del presente Manual. El grado está dado por la peor categoría señalada en la columna "GRADOS"

(3) En el región del Eje Vertical la opción "multifustal" puede incluir fustes rectos y/o, inclinado y/o curvados.

(4) En el región tipo de Sección Transversal la opción "deformada", puede contener simultáneamente partes circulares y ovaladas.

Tabla 1 Especificaciones grados calidad árboles en pie				
Defectos y especificaciones	Definición grados de calidad árbol en pie. Altura clasificación hasta 5 m.			
	A	B	C	D
Abolladuras	No admite			Admite
Abultamientos	No admite			Admite
Bigote chino				
Cantidad	Máximo 1	Máximo 3	Máximo 6	Ilimitados
Característica	Cerrado	Cerrado	Abiertos o cerrados	Abierto o cerrado
Cáncer	No admite			Admite
Eje vertical del Fuste	Recto	Recto o inclinado	Recto o inclinado	Recto, inclinado curvado o multifustal
Daño causado por insectos				
Cantidad de evidencias	No admite	Máximo 1	Máximo 3	Ilimitados
Daño mecánico	No admite		Admite	
DAP mínimo	$D \Phi \geq 40$	$D \Phi \geq 30$		$D \Phi \geq 20$
Muñones y/o ramas				
Cantidad	Máximo 2	Máximo 6	Máximo 10	Ilimitado
Diámetro	≥ 10 cm	≤ 10 cm	≤ 10 cm	Ilimitado
Pudrición	No admite			Admite
Sección transversal	Circular	Circular; Ovalada		Circular; Ovalada o deformada

MANUAL DE OPERACIONES EN TERRENO

PROYECTO INNOVA 11BPC-10164

Implementación de una metodología de tipificación de bosque nativo para la aplicación de la ley 20.283 sobre recuperación del bosque nativo y fomento forestal.

