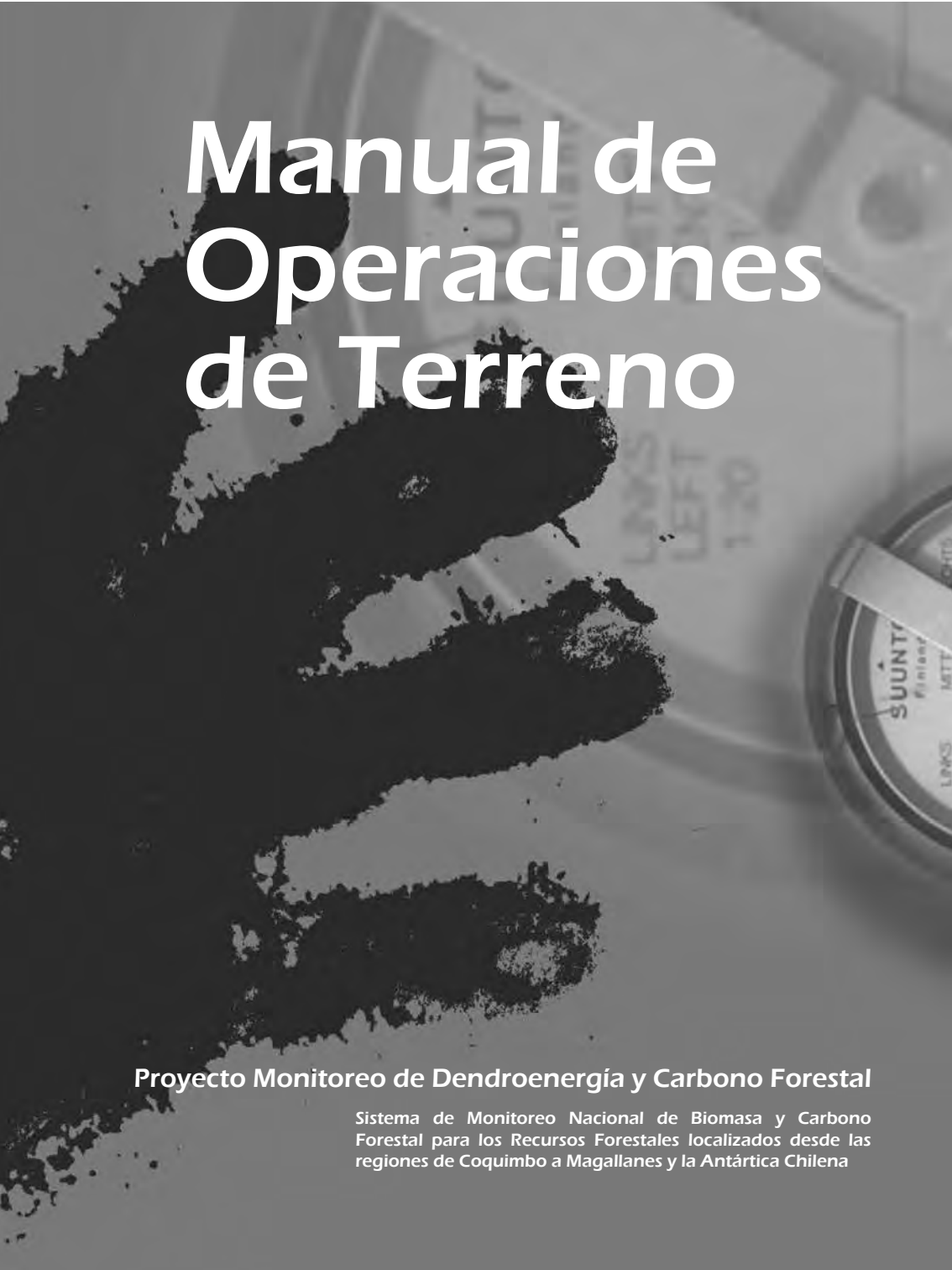
Manual de Operaciones de Terreno

Proyecto Monitoreo de Dendroenergía y Carbono Forestal

Sistema de Monitoreo Nacional de Biomasa y Carbono Forestal para los Recursos Forestales localizados desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y la Antártica Chilena

Manual de Operaciones de Terreno



Proyecto Monitoreo de Dendroenergía y Carbono Forestal

Sistema de Monitoreo Nacional de Biomasa y Carbono Forestal para los Recursos Forestales localizados desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y la Antártica Chilena

Manual de Operaciones de Terreno!

Proyecto Monitoreo de Dendroenergía y Carbono Forestal

Sistema de Monitoreo Nacional de Biomasa y Carbono Forestal para los Recursos Forestales localizados desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y la Antártica Chilena

Santiago, mayo 2013

Edición:
- Sección Monitoreo de Ecosistemas Forestales, Gerencia Forestal, CONAF. www.conaf.cl
- Laboratorio de Geomática, Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Austral de Chile. www.uach.cl

Propiedad de CONAF

Este documento puede ser reproducido citando la fuente.

Fotografías:
Guy Wenborne, Juan Carlos Ramos, Elke Huss y Hugo Rivera

Diseño:
www.alfonsoquiroz.cl

Impresión:
Grafhika Impresores

Primera edición de 500 ejemplares.

Mayo 2013

Ministerio de
Agricultura

conaf

Universidad Austral de Chile
Conocimiento y Naturaleza

Prólogo

Este Manual de Operaciones de Terreno constituye la base del Proyecto Monitoreo de Dendroenergía y Carbono Forestal, el cual contempla su ejecución desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y la Antártica Chilena. La iniciativa está siendo realizada de manera conjunta entre la Corporación Nacional Forestal (CONAF) y el Laboratorio de Geomática de la Universidad Austral de Chile.

Su propósito es describir los procedimientos metodológicos a ser utilizados por profesionales de CONAF durante las etapas de planificación, medición en terreno de puntos de muestreo y registro de la información capturada.

Los procedimientos establecidos se complementan con información cartográfica de localización espacial de cada uno de los puntos de muestreo permanentes y con un sistema de almacenamiento electrónico que permitirá administrar y validar los datos recolectados para su posterior procesamiento y análisis.

INTRODUCCIÓN 10
Estructura del Manual 10
Unidades de Medidas 12

1 PLANIFICACIÓN DEL MONITOREO 13
1.1 Diseño de Muestreo 15
1.2 Intensidad de Muestreo 15
1.3 Forma y Tamaño de Unidades Muestrales 20
1.4 Establecimiento y Monumentación de Parcelas 22
1.4.1 Situaciones especiales 25
1.4.1.1 Desplazamiento de ubicación de una parcela 25
1.4.1.2 Reemplazo de parcelas 27

2 ORGANIZACIÓN INTERNA 29
2.1 Dirección y Control 31
2.2 Capacitación del Personal 32
2.3 Composición del Equipo de Terreno 33
2.4 Almacenamiento de la información 33

3 MATERIALES E INSTRUMENTOS 35
3.1 Materiales 37
3.2 Instrumentos 37

4 DESCRIPCIÓN Y USO DE INSTRUMENTOS 39
4.1 Huincha diamétrica (o Forcípula) 41
4.2 Hipsómetro 42
4.3 Clinómetro 42
4.4 Brújula 45
4.5 GPS (Global Positioning System) 45

5 REGISTRO DE INFORMACIÓN PARA BOSQUES TEMPLADOS 47
5.1 Información de Base Cartográfica 49
5.2 Información de Terreno 51
5.3 Información de Árboles 56
5.3.1 Parcela de 500 m² 56
5.3.2 Subparcela de Brinzales 63
5.3.3 Subparcelas de Regeneración 63

6 REGISTRO DE INFORMACIÓN PARA BOSQUES ESCLERÓFILOS 65
6.1 Información de Base Cartográfica 67
6.2 Información de Terreno 69
6.3 Información de Árboles 74
6.3.1 Parcela de 500 m² 74
6.3.2 Subparcela de Brinzales 83
6.3.3 Subparcelas de Regeneración 85

7 ANEXOS 87
1. Carta al propietario y lista de chequeo de materiales e instrumentos 89
2. Cuadro de corrección de distancia horizontal 91
3. Cuadro de altura (m) según % y distancia horizontal (uso clinómetro) 92
4. Formularios de terreno 93
5. Códigos de región/provincia/comuna 99
6. Códigos Tipos y Subtipos Forestales 107
7. Códigos de especies 108
8. Mapas de distribución de parcelas Fase 2 (terreno) por región 110

ÍNDICE DE TABLAS

1 Tipo de variables y unidades de medidas ____ 12

2a Puntos de muestreo de la Fase 1 a nivel país, desagregados por Región y Estructura de Bosque ____ 16

2b Puntos de muestreo de la Fase 2 a nivel país, desagregados por Región y Estructura de Bosque ____ 16

3a Puntos de muestreo de la Fase 1 a nivel país, desagregados por Tipo y Subtipo Forestal y Estructura de Bosque ____ 17

3b Puntos de muestreo de la Fase 2 a nivel país, desagregados por Tipo y Subtipo Forestal y Estructura de Bosque ____ 18

4 Puntos de muestreo distribuidos por año para un período de medición cada 5 años, según región ____ 19

5 Códigos de exposición ____ 52

6a Códigos grados de intervención asociada al recurso vegetal ____ 54

6b Códigos grados de intervención asociada al sitio ____ 54

7 Criterios de calidad (sanidad y forma) ____ 60

8 Resumen mediciones parcela de 500 m^2 para bosques con estructura RENOVAL ____ 62

9 Resumen mediciones parcela de 500 m^2 para bosques con estructura ADULTO, ADULTO-RENOVAL Y BOSQUE ACHAPARRADO ____ 62

10 Resumen mediciones subparcela de brinzales ____ 63

11 Resumen mediciones subparcelas de regeneración ____ 64

12 Códigos de exposición ____ 70

13a Códigos grados de intervención asociada al recurso vegetal ____ 72

13b Códigos grados de intervención asociada al sitio ____ 72

14 Criterios de calidad (sanidad) ____ 78

15 Resumen mediciones parcela de 500 m^2 ____ 82

16 Resumen mediciones subparcela de brinzales ____ 84

17 Resumen mediciones subparcelas de regeneración ____ 86

ÍNDICE DE FIGURAS

1 Representación esquemática de parcela de 500 m² (50 m x 10 m) y subparcela de 50 m² (10 m x 5 m) ____ 20

2 Representación esquemática de las subparcelas de regeneración ____ 21

3 Punto de inicio y de término de medición de la parcela ____ 22

4 Método para esquivar obstáculos en el eje principal de la parcela ____ 23

5 Desplazamiento de parcelas en relación al efecto de borde del polígono ____ 26

6 Desplazamiento de una parcela de acuerdo a la estructura del polígono ____ 26

7 Medición del DAP bajo diversas condiciones ____ 41

8a Esquema para determinar corrección por pendiente ____ 43

8b Medición de la altura total en diferentes condiciones ____ 44

9 Posición orográfica de unidades de muestreo ____ 53

10 Forma de medición según estructura de bosque ____ 57

11 Medición en Tepuales ____ 59

12 Punto de medición de altura comienzo de copa bajo diversas condiciones ____ 60

13 Posición orográfica de unidades de muestreo ____ 71

14 Forma de medición en parcelas de Bosque Esclerófilo (500 m²) ____ 75

15 Método de medición de DAP y DAT en cepas ____ 76

16 Forma de medición de diámetro de copa (DC) bajo diversas condiciones ____ 80

Introducción

Este manual describe en forma detallada los procedimientos a ser implementados operacionalmente por los equipos de terreno encargados del establecimiento y medición periódica de la red de parcelas permanentes de CONAF.

El principal objetivo es homogeneizar criterios y establecer protocolos estandarizados que serán utilizados durante la medición y registro de datos de terreno. La información contenida en el manual deberá ser considerada como material de aprendizaje y consulta para todas las personas involucradas en el proyecto.

Las descripciones, procedimientos y métodos descritos en el presente documento son perfectamente mejorables, por tanto, podrán considerarse actualizaciones posteriores que disminuyan errores de interpretación por parte de los equipos de trabajo u otros interesados.

Estructura del Manual

El manual de operaciones se compone de las siguientes partes:

Planificación del Monitoreo

Describe detalladamente la forma de planificación y ejecución de medición de parcelas permanentes, con el propósito de establecer procedimientos estandarizados de registro de información. Se entregan especificaciones técnicas del diseño muestral y naturaleza de las unidades muestrales.

Organización Interna

Se presenta la estructura organizacional de los equipos de terreno, indicando actividades de dirección y control de labores, al igual que requerimientos de capacitación del personal de CONAF involucrado en el proyecto.

Materiales e Instrumentos

En esta parte se muestra el tipo de material e instrumental necesario en las labores de terreno.

Descripción y Uso de Instrumentos

Se indican procedimientos de utilización de instrumentos y sus técnicas de medición en diversas situaciones.

Registro de Información

Se describen procedimientos a ser implementados para la medición y registro de datos de terreno a nivel de parcela y árbol individual. El registro de información se presenta diferenciado para las mediciones en bosques templados y en bosques del Tipo Forestal Esclerófilo y, dentro de éstos, se presenta la información por tipo de parcela.

Anexos

En estos se incluyen: la carta al propietario y lista de chequeo de instrumentos, cuadro de corrección por pendiente y distancia horizontal; formularios de terreno; códigos de división política administrativa, de tipos y subtipos forestales y de especies; mapas de distribución de parcelas de la Fase 2 de todas las regiones involucradas.

Unidades de Medidas

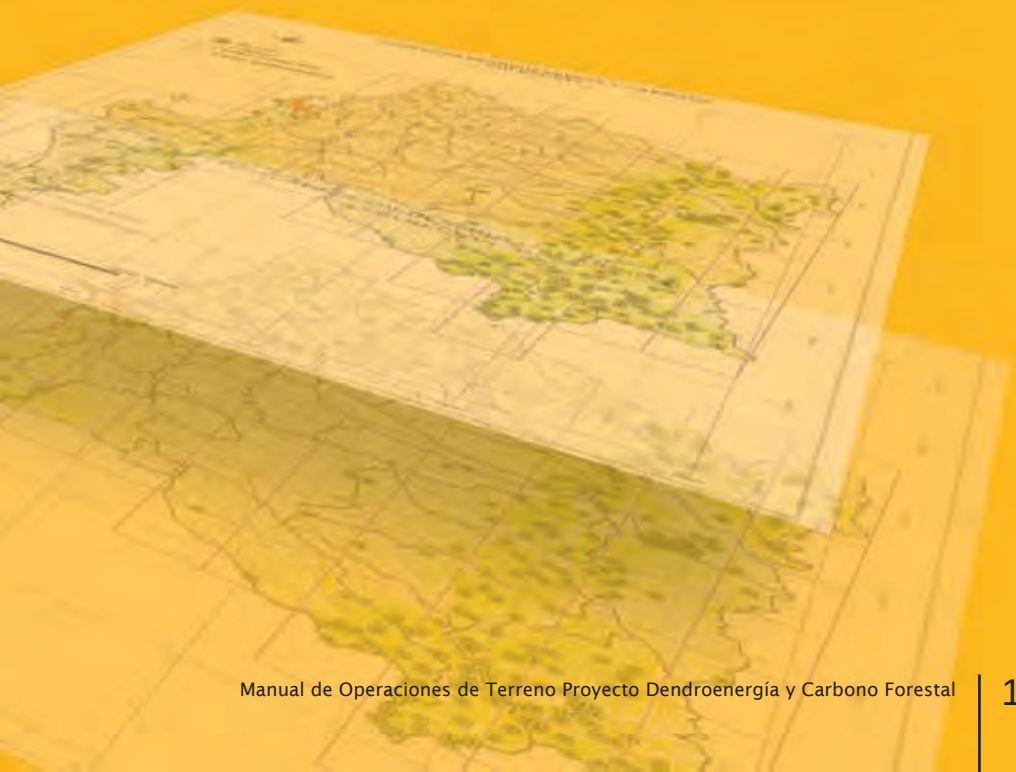
En la Tabla 1 se presentan las unidades de medidas utilizadas para las variables que se registrarán en terreno.

Tabla 1. Tipo de variables y unidades de medidas.

Variable	Unidad de medida
Azimut	Grados (º)
Distancias	Metros (m)
Superficies	Metros cuadrados (m^2)
	Hectáreas (ha)
Inclinación	Porcentaje (%)
Diámetros	Milímetros (mm)
Alturas	Metros (m)

Capítulo 1

Planificación del Monitoreo



1.1 Diseño de Muestreo

El diseño adoptado corresponde a un muestreo de tipo Bifásico Estratificado. La primera fase (Fase 1) consiste en la distribución sistemática de puntos de muestreo sobre la superficie de bosques nativos localizados desde las regiones de Coquimbo a Magallanes y la Antártica Chilena. La red de puntos de muestreo de la primera fase considera una malla de 1 km x 1 km.

La población de interés considera la superficie cubierta de bosque nativo del país en base al Catastro de los Recursos Vegetacionales Nativos de Chile que administra CONAF.

Cada uno de los puntos de muestreo fueron asignados a un estrato y una submuestra de puntos fueron seleccionados para el establecimiento de parcelas permanentes. Los puntos seleccionados corresponden a los de la segunda fase (Fase 2). Las parcelas seleccionadas serán re-medidas periódicamente por personal de CONAF con una frecuencia total de 5 años, es decir, las parcelas establecidas el año 2012 serán re-medidas el año 2017, y así sucesivamente.

1.2 Intensidad de Muestreo

La intensidad de muestreo desde la Región de Coquimbo a la Región de Los Lagos es de 2,5% para las estructuras de bosque Adulto, Adulto-Renoval y Renoval y de 1% para los bosques que se encuentran en el SNASPE (Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Estado), en islas y bosques achaparrados, independiente de su estructura. Para las regiones de Aysén y Magallanes y la Antártica Chilena, la intensidad de muestreo es de 1% para todos los bosques nativos.

A continuación se presenta la información de la totalidad de unidades muestrales Fase 1 y Fase 2 nivel país, así como la cantidad de parcelas a establecer por año. Información cartográfica de la Fase 2 se presenta en el ANEXO 8.

Tabla 2 a. Puntos de muestreo de la Fase 1 a nivel país, desagregados por Región y Estructura de Bosque.

Región		Bosque Adulto/ Adulto-Renoval	Renoval	Bosque Achaparrado	Total Parcelas Fase 1
IV	Coquimbo	2	310		312
V	Valparaíso	11	902	128	1.041
XIII	Metropolitana	53	1.001		1.054
VI	O'Higgins	215	1.705	1	1.921
VII	Maule	390	3.378	142	3.910
VIII	Biobío	1.581	5.331	738	7.650
IX	La Araucanía	3.723	4.833	867	9.423
XIV	Los Ríos	5.459	2.401	625	8.485
X	Los Lagos	15.907	6.690	4.589	27.186
XI	Aysén	27.877	4.584	11.513	43.974
XII	Magallanes	14.262	2.356	9.963	26.581
Total Fase 1		69.480	33.491	28.566	131.537

Tabla 2 b. Puntos de muestreo de la Fase 2 a nivel país, desagregados por Región y Estructura de Bosque.

Región		Bosque Adulto/ Adulto-Renoval	Renoval	Bosque Achaparrado	Total Parcelas Fase 2
IV	Coquimbo	2	14		16
V	Valparaíso	6	35	9	50
XIII	Metropolitana	7	34		41
VI	O'Higgins	26	55	1	82
VII	Maule	33	108	14	155
VIII	Biobío	98	163	21	282
IX	La Araucanía	143	154	25	322
XIV	Los Ríos	195	101	31	327
X	Los Lagos	430	207	75	712
XI	Aysén	326	81	129	536
XII	Magallanes	169	33	108	310
Total Fase 2		1.435	985	413	2.833

Regiones IV-X: Intensidad de 2,5% para Bosque Adulto/ Adulto-Renoval y Renoval y 1% para Bosques Achaparrados, SNASPE e Islas

Regiones XI-XII: Intensidad de 1% para Bosque Adulto/ Adulto Renoval, Renoval, Achaparrado, SNASPE e Islas

Tabla 3 a. Puntos de muestreo de la Fase 1 a nivel país, desagregados por Tipo y Subtipo Forestal y Estructura de Bosque.

Tipo Forestal	Subtipo Forestal	Bosque Adulto/ Adulto-Renoval	Renoval	Bosque Achaparrado	Total General
Alerce	Alerce	1.837	438	216	2.491
Araucaria	Araucaria	2.051	237	243	2.531
Ciprés de la Cordillera	Ciprés de la Cordillera	122	345	3	470
Ciprés de las Guaitecas	Ciprés de las Guaitecas	2.577	308	2.759	5.644
Coihue - Raulí - Tepa	Coihue	2.348	0	10	2.358
Coihue - Raulí - Tepa	Coihue - Raulí - Tepa	1.403	0	0	1.403
Coihue - Raulí - Tepa	Coihue - Tepa	1.762	0	0	1.762
Coihue de Magallanes	Coihue de Magallanes	11.655	1.997	6.980	20.632
Esclerófilo	Algarrobo	0	9	0	9
Esclerófilo	Esclerófilo	11	423	9	443
Esclerófilo	Espino	0	127	74	201
Esclerófilo	Frangel	0	1	0	1
Esclerófilo	Peumo - Quillay - Litre	201	3.791	45	4.037
Lenga	Lenga	9.291	2.226	8.550	20.067
Lenga	Lenga - Coihue Común	1.068	124	122	1.314
Lenga	Lenga-Coihue Magallanes	7.034	773	1.202	9.009
Lenga	Ñirre	431	985	3.649	5.065
Palma Chilena	Palma Chilena	3	7	0	10
Roble - Raulí - Coihue	Coihue	11	3.224	0	3.235
Roble - Raulí - Coihue	Roble	1.664	7.156	62	8.882
Roble - Raulí - Coihue	Roble - Raulí - Coihue	4	2.537	0	2.541
Roble-Hualo	Roble del Norte	51	206	0	257
Roble-Hualo	Roble-Hualo	278	1.538	22	1.838
Siempreverde	Coihue	1.898	1.025	25	2.948
Siempreverde	Coihue de Chiloé	18.603	1.293	1.228	21.124
Siempreverde	Mirtáceas	84	545	111	740
Siempreverde	Olivillo del Norte	9	1	0	10
Siempreverde	Renoval Canelo	0	2.494	0	2.494
Siempreverde	Siempreverde	3.747	915	4	4.666
Siempreverde	Tepú	1.337	766	3.252	5.355
	Total Fase 1	69.480	33.491	28.566	131.537

Tabla 3 b. Puntos de muestreo de la Fase 2 a nivel país, desagregados por Tipo y Subtipo Forestal y Estructura de Bosque.

Tipo Forestal	Subtipo Forestal	Bosque Adulto/ Adulto-Renoval	Renoval	Bosque Achaparrado	Total General
Alerce	Alerce	53	17	12	82
Araucaria	Araucaria	51	11	9	71
Ciprés de la Cordillera	Ciprés de la Cordillera	32	26	3	61
Ciprés de las Guaitecas	Ciprés de las Guaitecas	44	12	32	88
Coihue - Raulí - Tepa	Coihue	68	0	6	74
Coihue - Raulí - Tepa	Coihue - Raulí - Tepa	48	0	0	48
Coihue - Raulí - Tepa	Coihue - Tepa	61	0	0	61
Coihue de Magallanes	Coihue de Magallanes	139	31	73	243
Esclerófilo	Algarrobo	0	3	0	3
Esclerófilo	Esclerófilo	4	28	3	35
Esclerófilo	Espino	0	14	3	17
Esclerófilo	Frangel	0	1	0	1
Esclerófilo	Peumo - Quillay - Litre	19	103	3	125
Lenga	Lenga	144	44	93	281
Lenga	Lenga - Coihue Común	50	16	11	77
Lenga	Lenga-Coihue Magallanes	91	18	21	130
Lenga	Ñirre	45	39	59	143
Palma Chilena	Palma Chilena	3	6	0	9
Roble - Raulí - Coihue	Coihue	4	89	0	93
Roble - Raulí - Coihue	Roble	59	186	10	255
Roble - Raulí - Coihue	Roble - Raulí - Coihue	4	72	0	76
Roble-Hualo	Roble del Norte	6	10	0	16
Roble-Hualo	Roble-Hualo	21	47	3	71
Siempreverde	Coihue	23	12	6	41
Siempreverde	Coihue de Chiloé	301	37	17	355
Siempreverde	Mirtáceas	18	26	7	51
Siempreverde	Olivillo del Norte	4	1	0	5
Siempreverde	Renoval Canelo	0	72	0	72
Siempreverde	Siempreverde	115	33	4	152
Siempreverde	Tepú	28	31	38	97
	Total Fase 2	1.435	985	413	2.833

Tabla 4. Puntos de muestreo distribuidos por año para un período de medición cada 5 años, según región.

	Región	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total
IV	Coquimbo	16					16
V	Valparaíso	50					50
XIII	Metropolitana	41					41
VI	O'Higgins	18	16	16	16	16	82
VII	Maule	31	31	31	31	31	155
VIII	Biobío	56	56	56	56	58	282
IX	La Araucanía	64	64	64	64	66	322
XIV	Los Ríos	65	65	65	65	67	327
X	Los Lagos	142	142	142	142	144	712
XI	Aysén	71	71	132	132	130	536
XII	Magallanes	62	62	62	62	62	310
TOTAL FASE 2		616	507	568	568	574	2.833

IMPORTANTE:

- Cada región contará con la información digital en formato shape, indicando las coordenadas y descriptores asociados al punto de muestreo.

- En las regiones de Coquimbo, Valparaíso y Metropolitana, si bien sólo se contempla la instalación de parcelas en el Año 1, se analizará la pertinencia de incluir puntos de muestreo adicionales en los años siguientes, en función de la necesidad de incluir formaciones boscosas no representadas y a los presupuestos disponibles.

- La distribución anual de parcelas al interior de cada región debe contemplar, como criterio principal, representar anualmente los distintos estratos involucrados en cada región (ver Tabla 3b), además de la accesibilidad al lugar y estación climática.

1.3 Forma y Tamaño de Unidades Muestrales

Las parcelas permanentes que se establecerán en la Fase 2 corresponderán a una unidad de forma rectangular de 500 m^2 (50 m x 10 m) (Figura 1). Todas las estructuras de bosques: Bosque Adulto, Bosque Adulto-Renoval, Renoval y Bosque Achaparrado utilizarán el mismo tipo de unidad muestral.

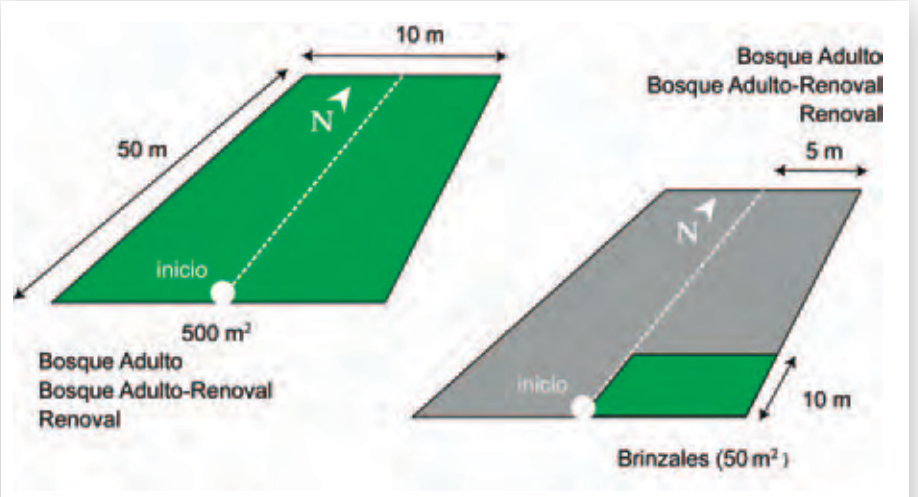


Figura 1. Representación esquemática de parcela de 500 m^2 (50 m x 10 m) y subparcela de 50 m^2 (10 m x 5 m).

Dentro de la parcela de 500 m^2, en el lado derecho, desde el inicio de la parcela, se localizará una subparcela de 50 m^2 (10 m x 5 m) (Figura 1) en la cual se realizarán las mediciones de los brinzales en todas las estructuras de bosque.

La Figura 2 presenta la forma y ubicación de las 6 subparcelas de regeneración, de 1 m x 1 m, que también se localizarán en todas las estructuras de bosque. Cada subparcela estará a 1 metro de distancia a cada lado del eje longitudinal de la parcela rectangular en los siguientes puntos: inicio de eje (0 m), punto medio del eje (25 m) y punto final del eje (50 m). Las parcelas de regeneración N° 2 y N° 5 (Figura 2) se deberán ubicar entre los 24,5 y los 25,5 m paralelos al eje principal de la parcela de 500 m^2.

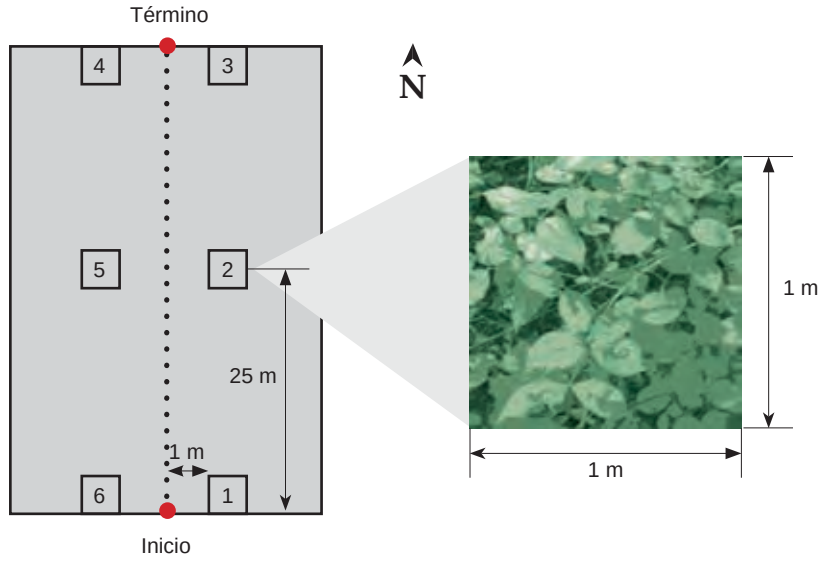


Figura 2. Representación esquemática de las subparcelas de regeneración.

1.4 Establecimiento y Monumentación de Parcelas

Anterior al establecimiento de la parcela es necesario mantener activa la acción de Tracking del GPS, limpio de toda información anterior, con el fin de registrar la ruta para acceder a la parcela desde un punto de referencia (PR) específico. Este PR debe ser fácilmente identificado en la cartografía y en terreno (ej. portón de acceso al predio, casa de la administración u otra infraestructura, etc.).

Una vez identificada en terreno la coordenada del punto de muestreo se procederá al establecimiento de la parcela rectangular. Las coordenadas del punto de muestreo (UTM) corresponderán al punto de inicio y término de medición del eje longitudinal de la parcela (Figura 3). Se procederá, además, a tomar una fotografía al inicio y término de la parcela.

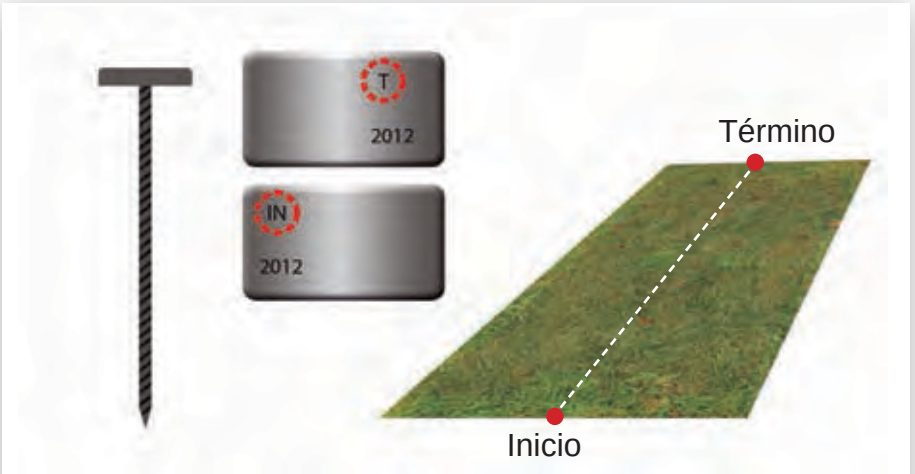


Figura 3. Punto de inicio y de término de medición de la parcela.

Desde el punto de inicio hacia el punto de término de la parcela tendrá orientación norte, marcado en terreno utilizando una estaca de fierro en cada punto. La huincha debe quedar tensa lo más horizontal posible sobre estos dos puntos, para así obtener una mayor precisión en las mediciones posteriores.

Las estacas metálicas tendrán la siguiente información de la parcela (Figura 3):

- Inicio o Término (IN) ó (T)
- Año de Monumentación

Cabe señalar que las estacas metálicas para marcar inicio y término de la parcela deberán enterrarse a una profundidad no mayor de 10 cm, para su posterior ubicación con un detector de metales. Es fundamental que la estaca no quede a la vista.

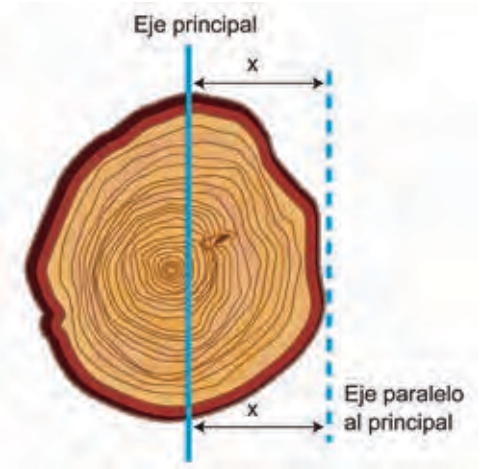


Figura 4. Método para esquivar obstáculos en el eje principal de la parcela.

Si se presentara algún tipo de obstáculo como árboles de gran tamaño en el eje principal de la parcela, se recomienda bordear el mismo de forma perpendicular con el eje principal una distancia "X" hasta esquivar el obstáculo, posteriormente se desplaza en forma paralela al eje principal y se retorna de forma perpendicular la misma distancia "X" medida en un inicio de esta operación (Figura 4).

Si se presenta un segundo obstáculo, la huincha se hará pasar por el lado contrario al primer obstáculo y lo mismo con los obstáculos subsiguientes que aparezcan.

La parcela será delimitada a partir de su eje longitudinal, midiendo una distancia de 5 metros a cada uno de sus lados, conformando los lados derecho e izquierdo de ésta, siendo el lado derecho el que se encuentra al Este del eje y el izquierdo al Oeste del mismo eje.

Se deberá realizar una comprobación de esta distancia cada vez que exista duda respecto a la inclusión o exclusión de un árbol, empleando una cuerda de dimensión estable de 5 metros, la huincha de 5 m, o bien, un distanciómetro digital. La base del árbol o el centro de la cepa es lo que determina si éste queda dentro o fuera de la parcela; el mismo criterio se debe tomar para identificar si un árbol (o cepa) queda al lado derecho o al lado izquierdo de la parcela.

Se incluirán dentro de la parcela los árboles de borde que posean más del 50% de su base dentro del límite de la misma. Cuando una cepa presente más del 50% de sus vástagos dentro de la parcela, entonces se considerará la medición de la cepa completa.

Una vez terminada la medición de los árboles ubicados dentro del lado derecho (50 m x 5 m), se continuará de regreso con el lado izquierdo hasta completar el área total de la parcela. Las marcas dentro del bosque deberán ser las mínimas, con el propósito que no se den señales de su ubicación a propietarios u operadores que puedan inhibirse en su accionar por dicha presencia.

1.4.1. Situaciones especiales

Es importante que a terreno se vaya con la cartografía impresa donde aparezcan los polígonos, o bien, llevarla en algún equipamiento donde pueda estar ya georreferenciada, como un GPS, arcpad o notebook. Esto es necesario para identificar los límites del polígono en caso que se requiera desplazar la ubicación de la parcela de acuerdo a las situaciones especiales.

1.4.1.1. Desplazamiento de ubicación de una parcela

La ubicación de la parcela está sujeta a cambio solamente bajo las siguientes situaciones:

a) Presencia de una abertura de diámetro considerable en el dosel (claros grandes > a 20 m de diámetro) [1].
b) Cercanía con el borde del polígono.
c) Proximidad a un barranco o quebrada. Se debe mantener una distancia mínima de 20 m con la parcela.
d) Cuando la coordenada de la parcela cae en un sector que no representa la descripción de estructura del polígono completo.

La situación b) se presenta en la Figura 5. En esos casos la parcela se desplazará en la dirección del eje central en unidades de 10 m, en dirección sur, o en dirección norte en caso de que el claro, borde o quebrada se encuentre al sur. El mismo criterio debe usarse si por alguna de las situaciones antes mencionadas fuera necesario desplazar la parcela en sentido este-oeste. El desplazamiento se realizará dentro del polígono donde se encuentran las coordenadas originales de la parcela, sin salirse de los límites del mismo.

En todos los casos, la parcela a instalar debe tener una distancia no menor de 20 metros del borde, quebrada o claro.

1 En los bosques de espinales la abertura del claro se considerará y discutirá para elegir cambiar la ubicación de la parcela. Se sugiere chequear en la imagen antes de ir a terreno.

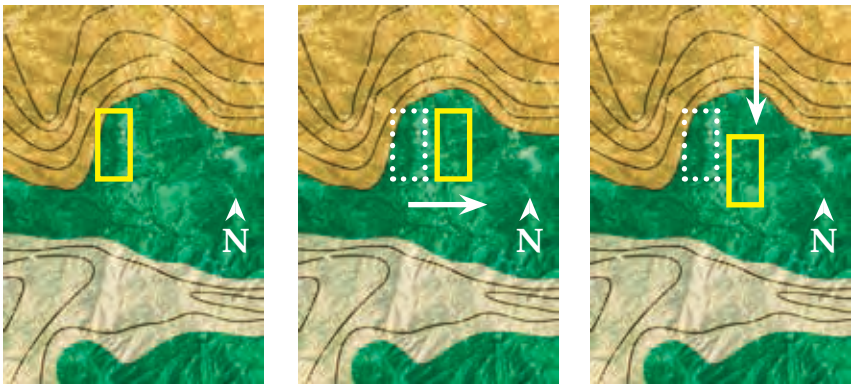


Figura 5. Desplazamiento de parcelas en relación al efecto de borde del polígono.

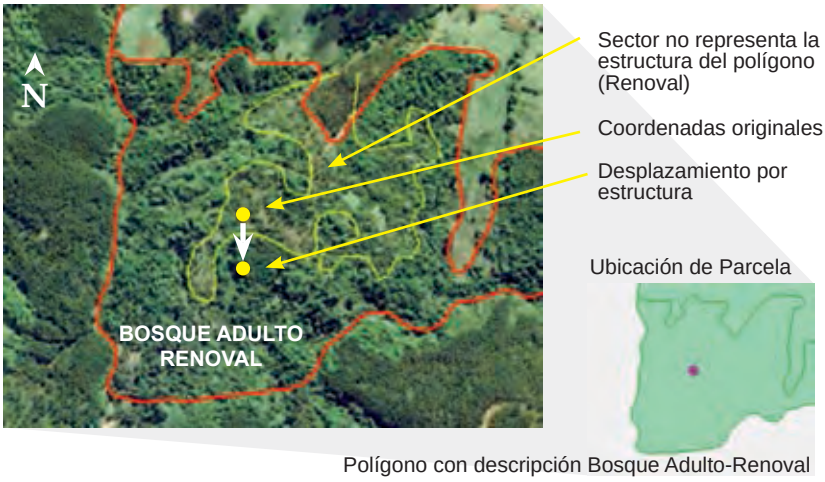


Figura 6. Desplazamiento de una parcela de acuerdo a la estructura del polígono.

La situación d) se presenta en la Figura 6. En los casos en que la parcela se ubique en un punto que no es representativo del polígono completo (lunar), se deberá realizar el desplazamiento de la parcela en sentido norte-sur o este-oeste, en unidades de 10 m hasta llegar a la situación que lo representa. Es probable que esta situación se encuentre principalmente en polígonos descritos con estructura Adulto-Renoval (Base cartográfica del Catastro).

1.4.1.2. Reemplazo de parcelas

Situación de inaccesibilidad:
En los casos en que no sea posible la instalación de una parcela debido a la dificultad de acceder al lugar de ubicación de ésta, se procederá a su reemplazo de acuerdo a las siguientes condiciones:

- Deberá reemplazarse por otra parcela pertenenciente a la Fase 1.
- Necesariamente tiene que ser del mismo Tipo y Subtipo Forestal.
- Tiene que pertenecer a la misma estructura arbórea (Adulto/Adulto-Renoval, Renoval y Achaparrado).

El reemplazo de una parcela tiene que ser propuesto por el Coordinador Regional a la Coordinación Nacional del Proyecto, definiendo en conjunto que se hará en cada caso.

Situación de estructura del bosque distinta a la original:
En los casos en que, aún siendo posible la accesibilidad, en terreno se aprecien condiciones de estructura del bosque distintas a las indicadas en la cobertura del Catastro, ésta deberá ser instalada de igual forma, registrando la información en el formulario correspondiente para la situación vista en terreno. Al reverso del formulario deben estar señaladas las características de la parcela de acuerdo a lo indicado en la información base del catastro.

Capítulo 2

Organización Interna

2.1 Dirección y Control

Las operaciones de terreno serán planificadas y controladas por el Coordinador Regional. Esta persona será el responsable ante la Coordinación Nacional del Proyecto respecto al establecimiento del calendario de medición de las parcelas permanentes, avance de las operaciones de terreno y de la capacitación e instrucción del personal requerido.

La planificación de la instalación de parcelas permanentes presenta, al menos, las siguientes etapas:

• Organización regional. Corresponde a la conformación de equipos de terreno de acuerdo a la realidad de cada región (Ej.: Por oficinas provinciales, oficinas de áreas, etc.).

• Identificación de parcelas a instalar. En este caso, lo ideal es realizar un análisis de la información de las parcelas donde se determinen diferentes criterios para la priorización de la instalación (Ej.: niveles de dificultad en acceso, estructura arbórea, cercanía a oficinas de CONAF, etc.).

• Identificación de propietarios de los predios y firma de autorización de ingreso. Se sugiere el siguiente orden de prioridad para solicitar la autorización:

1. Propietario
2. Representante (legal o con poder simple) o dirigente en caso de Comunidad indígena
3. Administrador del predio
4. Ocupante del predio (que sea miembro de la sucesión)

• Recolección de materiales e instrumentos.

• Trabajo en terreno.

• Recopilación, orden, envío de información e ingreso de datos a software.

2.2 Capacitación del Personal

El personal participante en las labores de planificación y medición de terreno deberá contar con experiencia en:

- Manejo de cartografía y material fotogramétrico
- Manejo de instrumentos y técnicas de medición
- Establecimiento y medición de parcelas permanentes
- Calificación de calidad en árboles en pie

En casos específicos, la incorporación de nuevo personal en las labores de medición a través de la contratación, deberá considerar el desarrollo de una capacitación de tipo teórico y práctico, considerando al menos las siguientes actividades:

- Práctica en el empleo de claves y registro de información
- Práctica en el manejo del material cartográfico y fotográfico
- Materialización del punto de muestreo en terreno y establecimiento de parcela
- Técnicas de medición de variables dendrométricas

Cabe destacar que entre Diciembre de 2011 y Enero 2012 se efectuaron capacitaciones a todos los equipos regionales involucrados en el proyecto, contemplándose al menos una jornada teórica y otra práctica, por tanto, todo nuevo miembro de los equipos de trabajo debe considerar como mínimo un entrenamiento similar, para evitar así errores en las mediciones de campo.

2.3 Composición del Equipo de Terreno

Se sugiere que los equipos de terreno estén compuestos por tres personas:

• Jefe de Equipo
Será responsable del trabajo de terreno y de supervisar que la información de campo sea registrada en forma ordenada y legible.

• Ayudante(s) Técnico(s)
Deberá apoyar las mediciones que sean indicadas por el jefe de equipo, además de poseer la capacidad de seguir rumbos, medir distancias horizontales y conocer en detalle el Manual de Operaciones de Terreno.

El jefe de equipo deberá portar durante todo el desarrollo de las actividades de terreno, la credencial de CONAF, de tal manera de facilitar la obtención de permisos de ingreso a predios particulares.

2.4 Almacenamiento de la información

Con el objeto de llevar un registro ordenado del almacenamiento de la información de cada una de las parcelas instaladas en las regiones, se requiere que cada Jefe de Equipo de Terreno entregue al Coordinador Regional del proyecto Monitoreo de Dendroenergía y Carbono Forestal los siguientes registros en formato digital:

CARPETA	ARCHIVOS	OBSERVACIONES
DE_Provincia_ID parcela	Región_ID parcela_carta.pdf	Carta al propietario firmada
	Región_ID parcela_PR.mps	Corresponde al track del PR (punto de referencia) al inicio de la parcela o viceversa. El archivo puede venir en cualquier otra extensión que pueda convertirse después en shp
	Región_ ID parcela_inicio.jpg	Foto del punto de inicio de la parcela
	Región_ID parcela_termino.jpg	Foto del punto de término de la parcela
	Región_ID parcela_form.pdf	Formulario con la información de la parcela

Notas:

- DE: DendroEnergía
- "Región", corresponde al número arábigo de la región, excepto para la Región Metropolitana que es RM
- "ID_parcela", corresponde al campo de la base de datos que indica el N° de la parcela

Ejemplos para almacenar la información de las parcelas instaladas en cada región:

CARPETA	ARCHIVOS
DE_Melipilla_605	RM_605_carta.pdf RM_605_PR.mps RM_605_inicio.jpg RM_605_termino.jpg RM_605_form.pdf
DE_Cautin_5703	IX_5703_carta.pdf IX_5703_PR.mps IX_5703_inicio.jpg IX_5703_termino.jpg IX_5703_form.pdf

El Coordinador Regional deberá enviar esta información (carpeta digital completa), en formato comprimido, a la Coordinación Nacional del proyecto (Of. Central), en forma periódica. Este procedimiento podrá tener variaciones una vez que esté en funcionamiento el software de ingreso de información.

Capítulo 3

Materiales e Instrumentos

Durante las actividades de terreno cada equipo deberá contar necesariamente con los siguientes elementos de apoyo; revisándolos cada vez que inicie una nueva campaña de terreno.

3.1 Materiales

- Manual de Operaciones de Terreno
- Formularios de terreno
- Carta al propietario (para ingreso al predio)
- Imágenes aéreas digitales (en caso de estar disponibles)
- Cartografía del área (Carta(s) IGM u otra)
- Tablero para la toma de información
- Bolsas de plástico o papel para el agua (Paper write in rain)
- Portaminas y minas 0,5 mm
- Goma de borrar
- Jalón de 1,3 m
- 2 Estacas de metal (Inicio y Término) por parcela
- Cámara fotográfica
- Credencial de funcionario de CONAF
- Guantes
- Antiparras
- Bastones de caminata (recomendable)

3.2 Instrumentos

- Huincha diamétrica (milimetrada)
- Brújula
- GPS
- Hipsómetro
- Clinómetro
- Distanciómetro
- Huincha de distancia de 50 m

- Huincha de distancia de 5 m
- Forcípula mínimo 40 cm
- Vara telescópica (para bosques del T.F. Esclerófilo)
- Pie de metro (para bosques del T.F. Esclerófilo)
- Machete
- Cuerda de 50 m marcada cada 10 m (recomendable)
- Altímetro (en caso de disponer la región)
- Lentes larga vista (recomendable)

Capítulo 4

Descripción y Uso de Instrumentos

4.1 Huincha Diamétrica (o Forcípula)

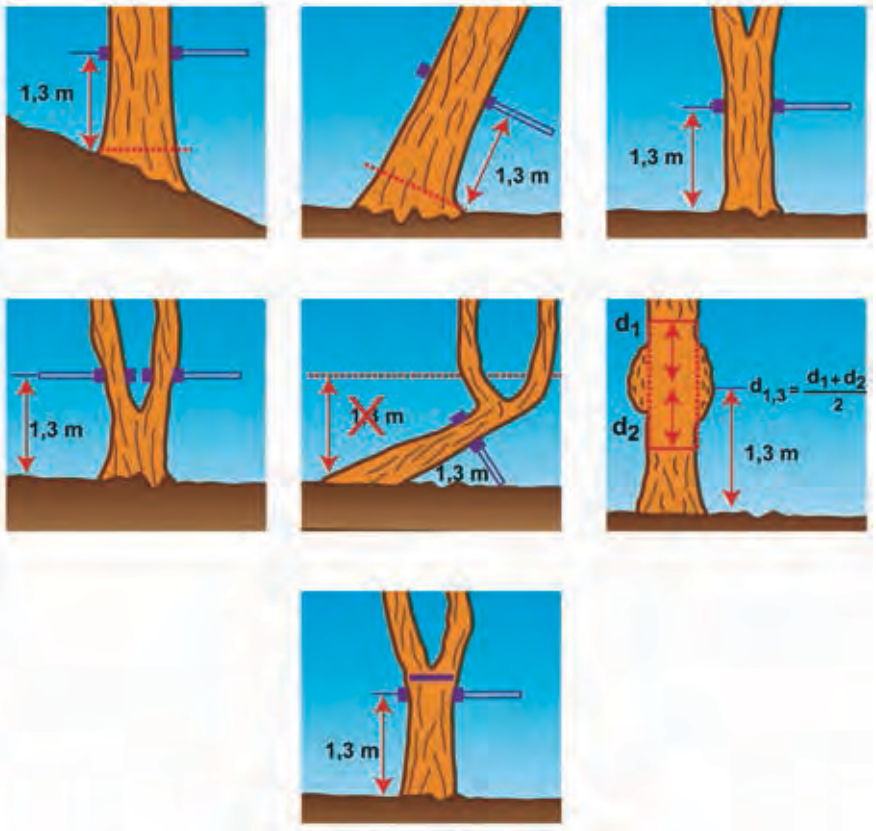


Figura 7. Medición del DAP bajo diversas condiciones.

Tanto la huincha diamétrica como la forcípula son instrumentos utilizados en terreno para medir el DAP, sin embargo, se deberá emplear principalmente la huincha diamétrica. La forcípula se utilizará sólo en los casos en que no es posible usar el primer instrumento. Las mediciones deben realizarse en forma cuidadosa, evitando una presión excesiva sobre la corteza del árbol que pudiese subestimar el diámetro. La Figura 7 presenta algunas situaciones de medición de DAP y la forma correcta de proceder en cada una de las situaciones. El último caso corresponde cuando a 1,3 m exista una rama gruesa o bifurcación que afecte a la medición del DAP, la medición se desplazará hacia el punto más cercano a 1,3 m que se encuentre libre de dicha influencia.

4.2 Hipsómetro

Instrumento utilizado para medir alturas. Contiene en su interior una escala asociada a una distancia horizontal de medición. La lectura puede ser efectuada utilizando cualquiera de las dos escalas que posee el instrumento: 15 y 20 m. La escala se refiere a la distancia horizontal que debe existir entre el observador y el árbol a ser medido.

4.3 Clinómetro

El clinómetro tiene una pesa calibrada y giratoria en su interior, la que indica la inclinación en grados (lado izquierdo) y el equivalente en porcentaje (lado derecho). Aunque el clinómetro tiene varios usos como medir la altura de árboles o edificios, su mayor uso en la agricultura es para medir la inclinación o pendiente del terreno. En Anexo 2 se presenta un cuadro de corrección de distancia horizontal por pendiente.

Para el cálculo de corrección de pendiente:

Conocida la distancia entre A - B y la pendiente en grados, se obtiene que

AC= AB * cos x

Donde:
AB: Distancia real (en terreno)
AC: Distancia horizontal
X: ángulo de la pendiente (en grados)

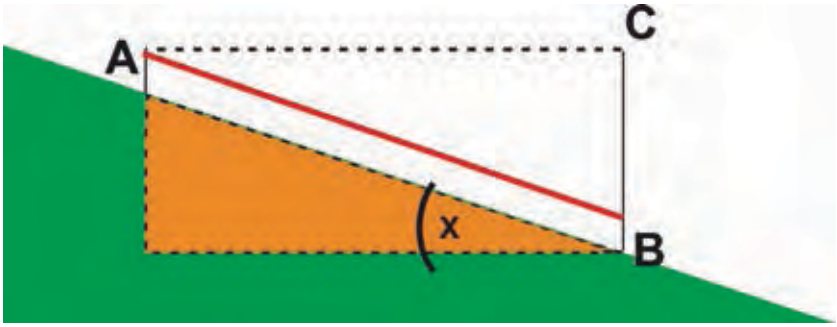


Figura 8a. Esquema para determinar corrección por pendiente.

Para el cálculo de alturas con clinómetro:

Conocida la distancia horizontal (d) y el ángulo (α) en porcentaje se obtiene $h = (\alpha\% * d) / 100$. En el caso a) de la Figura 8b, los ángulos deben ser sumados; mientras que en el caso b) los ángulos deben restarse. En Anexo 3 se presenta un cuadro de altura (m).

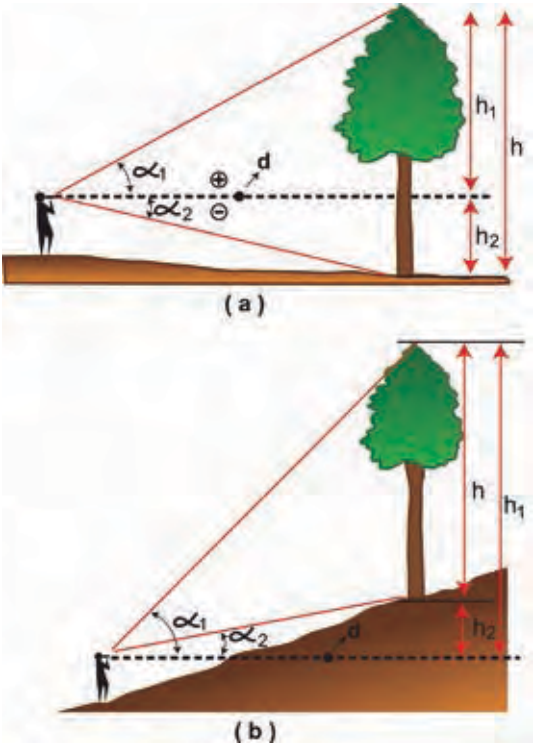


Figura 8b. Medición de la altura total en diferentes condiciones.

4.4 Brújula

Instrumento que se compone de una aguja imantada sujeta al campo electromagnético terrestre, que puede girar en su punto medio siguiendo siempre el polo magnético de referencia. Debe ser utilizada para la demarcación del eje longitudinal de la parcela permanente, actividad que no puede ser realizada con la brújula que existe en los GPS. También puede ser utilizada para definir la dirección de rumbos en la ubicación de puntos.

4.5 GPS (Global Positioning System)[2]

Instrumento que permite registrar la ubicación espacial de puntos y el desplazamiento en terreno, mediante la obtención de coordenadas a través de información satelital.

Para la ubicación de puntos de muestreo, se recomienda seguir el siguiente procedimiento:

1. Recopilar información cartográfica existente del área.

2. Utilizar como material de apoyo fotografías aéreas o imágenes satelitales.

3. Determinación de las coordenadas de ubicación de cada punto de muestreo, en coordenadas UTM.

2 "Sistema de Posicionamiento Global (en español)".

4. Carga de coordenadas a los receptores GPS, que para mayor facilidad se puede efectuar a través del software GPS Utility. Si se utiliza equipos GPS más sofisticados como por ejemplo los de la línea Trimble, que funcionan bajo sistema operativo Windows Mobile, se cargan los puntos en formato shape (*.shp) y se levantan en estos equipos en programas tales como Terrasync o ArcPad.

5. Con la localización espacial ingresada se navega en terreno a cada uno de los puntos establecidos.

Capítulo 5

Registro de Información para Bosques Templados

El formulario de captura de información de terreno (ANEXO 4) para Bosques Templados se encuentra dividido en cinco secciones, correspondientes a:

- Información de base cartográfica: **Datum WGS 84 y Husos 18 ó 19 sur**
- Información de terreno
- Información de árboles
- Información de brinzales
- Información de regeneración

Para las labores de captura de información de terreno se utilizarán dos formularios: uno para la estructura de Bosque Adulto/Adulto-Renoval y otro para la estructura de Renoval. La información de los bosques achaparrados se registrará en el formulario de Bosque Adulto/Adulto-Renoval.

5.1 Información de Base Cartográfica

La información de la base cartográfica corresponde a información que debe ser incluída en los formularios de captura de datos por el Jefe de Equipo en gabinete, previo a realizar las labores de terreno. Esto es relevante para tener claro con qué condiciones y características del bosque se deberían encontrar en terreno.

Unidad Muestral (U.M)
Número asignado a la unidad muestral de inventario (Fase 2). Corresponde al campo “ID_parcela” de la base de datos de la cobertura de parcelas (en cualquiera de los husos).

Región, Provincia y Comuna (Reg., Prov. y Com.)
Localización administrativa de la unidad muestral, según codificación del ANEXO 5.

Carta IGM
Corresponde al código de carta IGM utilizada en las labores de localización y

medición de unidades de muestreo.

Número de Vuelo (Vuelo)
Corresponde al número del vuelo durante el cual se obtuvieron las fotografías empleadas para desarrollar las labores de terreno.

Línea de Vuelo (Línea Vuelo)
Corresponde al número de la línea de vuelo.

Número de Fotografía (N. Fotografía)
Corresponde al código de vuelo de la misión fotográfica (Fondef, 3P, Conama, etc). En caso de que el material cartográfico corresponda a una imagen satelital, ésta se registrará al reverso del formulario con el nombre y características respectivas.

Datum
El datum utilizado en la base cartográfica del proyecto corresponde al WGS 84.

Huso
El huso utilizado en la base cartográfica del proyecto es el 18, sin embargo, también se entrega la información y las coordenadas UTM de las parcelas en huso 19. Hay que tener la precaución que el dispositivo GPS a ser utilizado tenga la configuración al huso con el que se está trabajando en la región.

UTM-X ; UTM-Y
Coordenadas en proyección UTM (Universal Transversa Mercator) de acuerdo al Datum WGS84 y huso 18 ó 19, según sea el caso. Estas coordenadas corresponden a las entregadas a través de las coberturas de las parcelas de la Fase 2.

5.2 Información de Terreno

La información de terreno se registra por el Jefe del Equipo de terreno, u otro integrante, una vez establecido el punto de inicio de medición de la parcela (Ver punto 1.4 Establecimiento y Monumentación de Parcelas).

Tipo Forestal (T.For)
Tipo Forestal al cual pertenece el polígono muestreado, según codificación del ANEXO 6.

Subtipo Forestal (S.Tip)
Subtipo forestal al cual pertenece el polígono, según codificación del ANEXO 6.

Estructura del Bosque (Est. Bosque)
Corresponde a la estructura del bosque donde se establecerá la parcela permanente, considerando como bosque nativo un ecosistema arbóreo constituido por especies nativas que presentan una altura mayor o igual a 2 m y una cobertura de copas superior o igual a 25%.

BA Bosque de estructura Adulto
Corresponde a un bosque primario, heterogéneo en cuanto a estructura vertical, tamaño de copas, distribución de diámetros y edades.

BR Bosque de estructura Adulto-Renoval
Formación muy heterogénea formada por la mezcla de rodales de bosque adulto y renoval, y que no se puede representar cartográficamente en forma independiente.

RE Bosque de estructura Renoval
Corresponde a un bosque secundario originado después de una perturbación antrópica o natural por medio de semillas y/o reproducción vegetativa. Este tipo de bosques representan una cierta homogeneidad en cuanto a su estructura vertical y distribución de diámetros.

Altitud
Se determinará en terreno con ayuda de un altímetro o GPS, que debe ser debidamente ajustado antes de comenzar con las labores de terreno.

Exposición (Exp)
Se realiza en terreno con ayuda de una brújula, utilizando posteriormente la codificación que se muestra en la Tabla 5.

Tabla 5. Códigos de exposición.

Código	Exposición
Norte	N
Nor-Este	NE
Este	E
Sur-Este	SE
Sur	S
Sur-Oeste	SO
Oeste	O
Nor-Oeste	NO
Plano	P

Pendiente (Pend)
Corresponde a la inclinación del terreno con respecto a la horizontal, medida en porcentaje (%). Para corrección de distancia horizontal por pendiente ver Anexo 2.

Posición (Pos)
Corresponde a la posición orográfica donde es ubicada la unidad de muestreo (Figura 9). Se registra de acuerdo a la siguiente codificación:

01 Terraza (lacustre, fluvial, marina): Terreno plano que se presenta en forma de escalones en la proximidad de los ríos.

02 Cumbre escarpada: Parte superior o más alta de un cerro con zonas abruptas.

03 Cumbre redondeada: Parte superior o más alta de un cerro sin zonas abruptas.

04 Ladera alta: Tercio más alto de un cerro.

05 Ladera media: Tercio medio de un cerro.

06 Ladera baja: Tercio inferior de la ladera ya próxima al valle o parte del valle cercano a la ladera.

07 Ladera escarpada, talud, farallón: Pared de pendiente muy pronunciada que generalmente no tiene suelo.

08 Depresión abierta: Terreno hundido que presenta un drenaje deficiente.

09 Depresión cerrada: Terreno hundido que presenta drenaje nulo o muy deficiente.

10 Terreno plano: Zona sin pendiente.

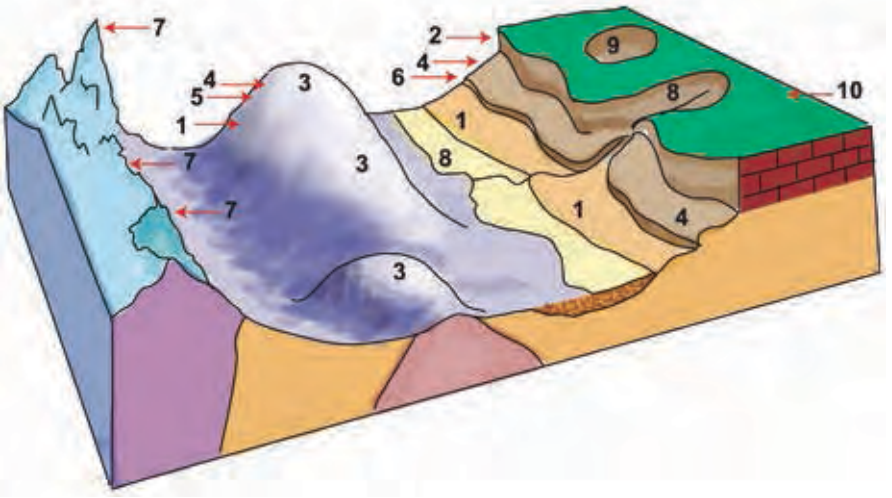


Figura 9. Posición orográfica de unidades de muestreo.

Intervención (G.I.)
Corresponde a una descripción del estado actual del bosque en cuanto al grado y tipo de intervención que se ha efectuado, de acuerdo a la codificación indicada en la Tabla 6a para intervención asociada al recurso vegetal y en la Tabla 6b para las intervenciones asociadas al sitio en general. En el formulario el código ocupa una celda para cada Tabla.

Tabla 6a. Códigos grados de intervención asociada al recurso vegetal.

Código	Descripción Grado de Intervención
1	Alteración no aparente
2	Explotación total
3	Intervención antigua (> 5 años)
4	Intervención reciente
5	Incendio o quema

Tabla 6b. Códigos grados de intervención asociada al sitio.

Código	Descripción Grado de Intervención
A	Alteración no aparente
B	Alteraciones por eventos naturales y/o climáticos
C	Presencia de animales
D	Indicios de actividad minera
E	Indicios de otras actividades antrópicas distinta a la minera

Rumbo desde PR (Rumbo PR)
Corresponde al rumbo a seguir desde el punto de referencia (PR) para alcanzar el punto de inicio de la parcela, registrado en grados, además de almacenar e incorporar el correspondiente track o ruta marcada por el GPS. Si a raíz de alguna de las situaciones descritas en el punto 1.4 de este Manual, se deba desplazar la ubicación de la parcela, se debe anotar el nuevo rumbo y almacenar el nuevo track en el GPS hacia el PR. Se sugiere indicar en “Observaciones”, al reverso del formulario, el cambio de la ubicación de la parcela.

Fecha de Medición (Fecha Med.)
Corresponde a la fecha de toma de información dentro de la parcela, registrando el día, mes y año.

Datum
El datum utilizado en las labores de terreno, debe ser equivalente al datum de la base cartográfica (WGS84).

Huso
El huso utilizado en la base cartográfica del proyecto es el 18, sin embargo, también se entrega la información y las coordenadas UTM de las parcelas en huso 19. Hay que tener la precaución que el dispositivo GPS a ser utilizado tenga la configuración al huso con el que se está trabajando en la región.

UTM-X ; UTM-Y (Inicio y Término)
Coordenadas X e Y en proyección UTM (Universal Transversa Mercator), medida en los puntos de inicio y término de la parcela.

Error del GPS (EGPS)
Corresponde al error dado en metros (m) por el GPS al momento de captura del punto de georreferenciación.

Nombre y Rut de Funcionario
Correspondiente al funcionario que se encuentra registrando la información en el formulario.

Hr inicio y Hr término
Corresponde a la hora de inicio y de término de medición de la parcela.

5.3 Información de Árboles

La captura de información dasométrica a nivel de árbol se realizará de manera diferenciada dependiendo de la estructura del bosque (Adulto, Adulto-Renoval y Renoval) y del tamaño de los árboles. La medición de los árboles en la parcela de 500 m^2 y en la parcela de brinzales se hará en aquellos que tengan 2 metros de altura o más. En las parcelas de regeneración se contabilizarán todas aquellas especies arbóreas menor a 2 m de altura. El formulario de medición se presenta en el ANEXO 4.

5.3.1 Parcela de 500 m^2

Para la estructura de **Bosque Adulto y Bosque Adulto-Renoval** se realizará la medición de todos los árboles, estén vivos o muertos, que presenten un DAP ≥ 10 cm en toda la parcela (500 m^2) (Figura 10).

Para la estructura de **Bosque Renoval** se realizará en el lado derecho de la parcela la medición de los árboles que presenten un DAP ≥ 10 cm. Mientras que en el lado izquierdo de la parcela se realizará la medición de los árboles que presenten un DAP ≥ 30 cm (Figura 10).

La información a ser recolectada para cada uno de los individuos de la parcela, se describe a continuación:

Número del árbol (Nº ARB)
Numeración de los árboles, vivos o muertos, desde el punto de inicio de medición por el lado derecho de la parcela hasta el punto de término y se continúa desde punto de término por el otro lado de la parcela hasta el punto de inicio.

Especie (ESP)
Corresponde a un tipo de variable discreta que debe ser registrada siguiendo la codificación de especies de acuerdo al ANEXO 7. Cabe señalar que la

codificación de las especies arbóreas deben ser con letra mayúscula. Esta información se registrará para los árboles vivos y sólo en los casos que se pueda indentificar se registrará para los árboles muertos.

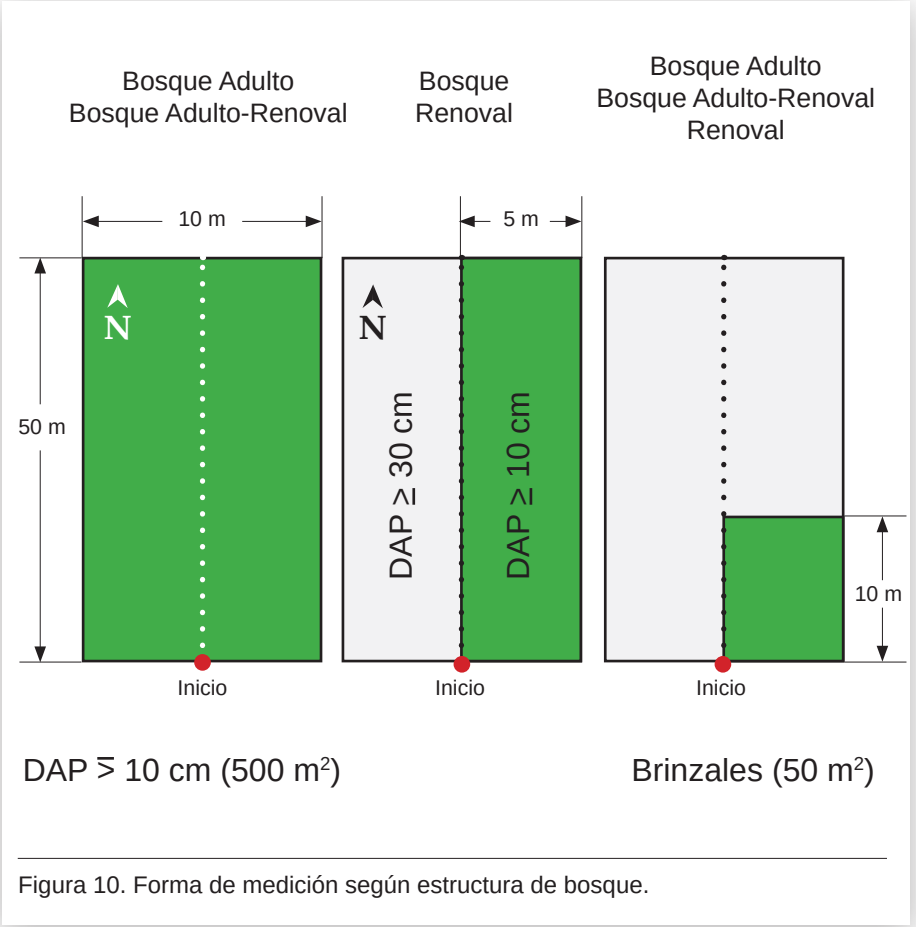


Figura 10. Forma de medición según estructura de bosque.

Condición del individuo (CON)
Corresponde a la condición del individuo en el momento que se realiza la medición de la parcela, de acuerdo a la siguiente codificación:

1 Árbol vivo
2 Árbol muerto por causas naturales
3 Árbol extraído en intervenciones
4 Árbol muerto por otras causas
5 Árbol muerto por incendio

Diámetro a la altura de pecho (DAP)
Corresponde a un tipo de variable continua, medida con huincha diamétrica o bien mediante una forcípula en aquellos árboles que no pueden ser medidos con huincha diamétrica, debiendo ser registrado en milímetros. Cuando la medición sea con forcípula, ésta debe ser realizada siempre dando la espalda al eje longitudinal de la parcela. Para mayor rigurosidad se recomienda tener un jalón de 1,3 m para la obtención uniforme del DAP en las posteriores mediciones. Esta medición debe realizarse tanto en árboles vivos como en árboles muertos.

Dado la dificultad de medición del DAP cuando se trata de bosques de Tepuales creciendo en condiciones rastreras, se considerará la medición del DAP a 1,3 m desde el nivel del suelo donde sea posible transitar (línea imaginaria). La Figura 11 muestra como debe ser la medición en esta formación.

Altura Total (HT)
Corresponde a la diferencia de alturas en metros entre el ápice del árbol y su base. Para los árboles vivos, se medirá una submuestra con un mínimo de 10 árboles dentro de la parcela. Los árboles seleccionados deberán presentar un fuste recto, sin deformaciones, quebraduras o bifurcaciones. Las alturas de los árboles deberán estar distribuidas en las diferentes clases diamétricas y deberán incluir 3 mediciones por especie como mínimo.

Para los árboles muertos, la medición de la altura será a la totalidad de ellos, excepto cuando se trate de una parcela en un bosque quemado. En este caso, se medirá una submuestra de 10 árboles.

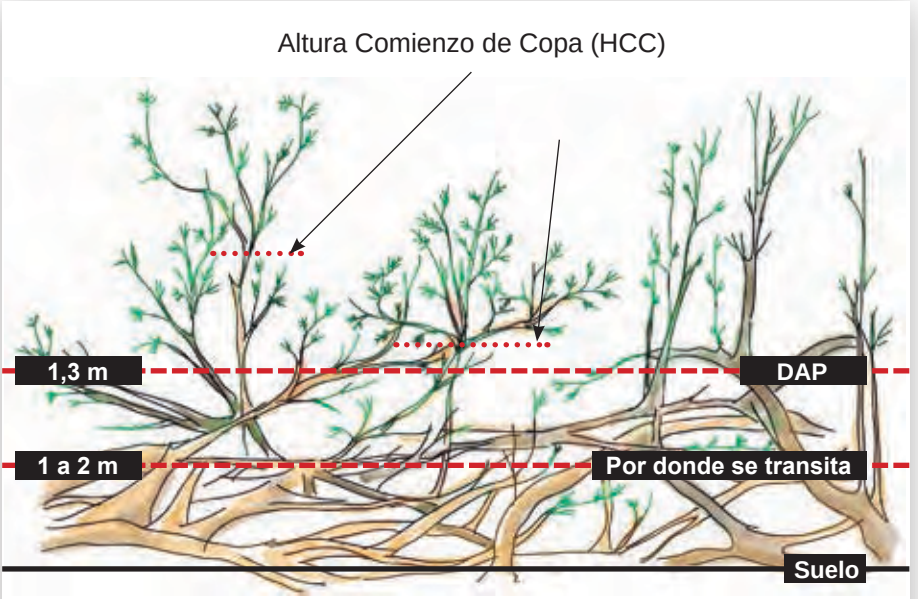


Figura 11. Medición en Tepuales.

Altura comienzo de copa (HCC)
Corresponde a la diferencia de alturas en metros entre el comienzo de la copa y la base del árbol (Figura 12). La altura de comienzo de copa corresponde a la sección donde se agrupa la mayor concentración de ramas principales (bifurcación principal de la rama más gruesa).

Debe ser medida una submuestra con un mínimo de 10 árboles dentro de la parcela, que serán los mismos árboles a los que se les midió la altura total. Cabe recordar, que debe existir una proporcionalidad de las alturas medidas entre clases diamétricas y especies dentro de la parcela.

Para los árboles muertos, también corresponderá medir la altura comienzo de copa en los casos que ésta se pueda identificar.

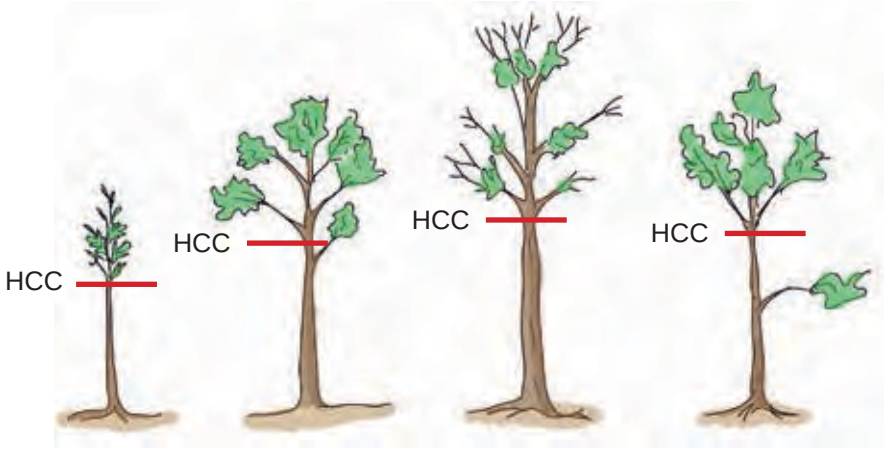


Figura 12. Punto de medición de altura comienzo de copa bajo diversas condiciones.

Calidad de los árboles (Sanidad y Forma) (S, F):
Corresponde a una clasificación de calidad de árbol la cual está determinada por los atributos de sanidad y forma fustal (Tabla 7). Para la evaluación se debe considerar sólo la troza basal hasta el 75% del largo fustal. Esta información no se registrará para el caso de los árboles muertos.

Tabla 7. Criterios de calidad (sanidad y forma).

Código		Descripción
Sanidad	1	Fuste aparentemente sano, sin ningún indicio de ataque
	2	Fuste con signos de daños locales de poca extensión
	3	Fuste con daño generalizado
Forma	1	Fuste recto y cilíndrico sin bifurcaciones
	2	Fuste no recto y no cilíndrico
	3	Fuste con concavidades, arqueaduras y torceduras fuertes

Estrato (EST)
Corresponde a un tipo de variable discreta, que determina la posición relativa de cada uno de los individuos dentro de la parcela. Esta información se registrará sólo para los árboles vivos.

1 Superior
Compuesto por árboles cuyas copas forman el dosel más alto del bosque.

2 Intermedio
Comprende los árboles cuyas copas se encuentran debajo del dosel más alto, pero que están aún en la mitad superior del espacio de la vegetación arbórea.

3 Inferior
Las copas de los individuos de este estrato se encuentran en la mitad inferior del espacio ocupado por el bosque, pero tienen contacto con el estrato intermedio.

Coordenada X (Coord X)
Se registrará en metros (m) para determinar la posición espacial del individuo dentro de la parcela. Corresponde a la medición de distancia desde el eje de parcela, considerando valores positivos para las mediciones realizadas al lado derecho y valores negativos al lado izquierdo. La coordenada X se registrará para los árboles vivos y muertos.

Coordenada Y (Coord Y)
Se registrará en metros (m) para determinar la posición espacial del individuo dentro de la parcela. Corresponde a la medición de distancia a lo largo del eje de parcela desde el punto de inicio de medición. La coordenada Y se registrará para los árboles vivos y muertos.

Tabla 8. Resumen mediciones parcela de 500 m² para bosques con estructura RENOVAL.

Toma de Datos	ÁRBOLES con HT ≥ 2 m	
	DAP ≥ 30 cm	DAP ≥ 10 cm
DAP (mm)	Se mide en árboles vivos y muertos en el lado izquierdo de la parcela	Se mide en árboles vivos y muertos en el lado derecho de la parcela
Especie	Se registra para árboles vivos y para árboles muertos en caso que sea identificable	
Condición	Se registra para árboles vivos y muertos	
HT (m)	Se mide para árboles vivos y muertos	
HCC (m)	Se mide para árboles vivos y muertos	
Calidad (Sanidad y Forma)	Se registra sólo para árboles vivos	
Coordenadas X, Y (m)	Se registran para árboles vivos y muertos	
Estrato	Se registra sólo para árboles vivos	

Tabla 9. Resumen mediciones parcela de 500 m² para bosques con estructura ADULTO, ADULTO-RENOVAL y BOSQUE ACHAPARRADO.

Toma de Datos	ÁRBOLES con HT ≥ 2 m
	DAP ≥ 10 cm
DAP (mm)	Se mide en árboles vivos y muertos en toda la parcela
Especie	Se registra para árboles vivos y para árboles muertos si es identificable
Condición	Se registra para árboles vivos y muertos
HT (m)	Se mide para árboles vivos y muertos
HCC (m)	Se mide para árboles vivos y muertos
Calidad (Sanidad y Forma)	Se registra sólo para árboles vivos
Coordenadas X, Y (m)	Se registra para árboles vivos y muertos
Estrato	Se registra sólo para árboles vivos

5.3.2 Subparcela de Brinzales, individuos con altura total ≥ 2 m y DAP < 10 cm

Se realizará un conteo de individuos dentro de una subparcela de 50 m^2 (10 m x 5 m), en el lado derecho de la parcela de 500 m^2, correspondiente a aquellos individuos arbóreos vivos que presenten un DAP < 10 cm y una altura total mayor o igual a 2 m, diferenciando únicamente por tipo de especie.

Tabla 10. Resumen mediciones subparcela de brinzales.

Toma de Datos	**ÁRBOLES con DAP < 10 cm y HT ≥ 2 m**
Especie	Se registra para los árboles vivos
N°	Se contabilizan los árboles vivos

5.3.3 Subparcelas de Regeneración

En la unidad muestral se medirán 6 subparcelas de regeneración de forma cuadrada de 1 m^2 de superficie. Estas subparcelas se localizarán a 1 m a cada lado del eje longitudinal de la parcela rectangular en los siguientes puntos: inicio de eje (0 m), punto medio del eje (25 m) y punto final del eje (50 m).

En cada una de las subparcelas de regeneración se realizará el registro de número de plántulas vivas (vegetativa o de semilla) para cada una de las especies identificadas. Se considera regeneración a toda especie arbórea que tenga una altura menor de 2 m.

La ubicación de las subparcelas de regeneración puede modificarse de sector dentro de la parcela de 500 m^2 sólo cuando se ubiquen en un sitio donde exista algún obstáculo de tamaño considerable como, por ejemplo, piedras de grandes dimensiones o árboles de gran diámetro (que ocupen más del 25 % de la parcela de regeneración); manteniendo siempre la distancia de

1 m del eje principal. El desplazamiento se realizará en unidades de 1 m en el sentido del eje Y, debiendo indicarse detrás del formulario de terreno registrando el número de la parcela de regeneración desplazada, así como la cantidad de metros en el eje Y que se movió la parcela.

Tabla 11. Resumen mediciones subparcelas de regeneración.

Toma de Datos	ÁRBOLES con HT < 2 m
Especie	Se registra para las plántulas vivas
N°	Se contabilizan las plántulas vivas

Capítulo 6

Registro de Información para Bosques Esclerófilos

El formulario de captura de información de terreno (ANEXO 4) para Bosques Esclerófilos se encuentra dividido en cinco secciones, correspondientes a:

- Información de base cartográfica: Datum WGS 84 y Huso 18 ó 19 sur.
- Información de terreno
- Información de árboles
- Información de brinzales
- Información de regeneración

Para las labores de captura de información de terreno se utilizará un sólo formulario tanto para la estructura de Bosque Adulto/Adulto-Renoval como para la estructura de Renoval y Bosque Achaparrado.

6.1 Información de Base Cartográfica

La información de la base cartográfica corresponde a información que debe ser incluída en los formularios de captura de datos por el Jefe de Equipo en gabinete previo a realizar las labores de terreno. Esto es relevante para tener claro con qué condiciones y características del bosque se deberían encontrar en terreno.

Unidad Muestral (U.M)
Número asignado a la unidad muestral de inventario (Fase 2). Corresponde al campo “ID_parcela” de la base de datos de la cobertura de parcelas (en cualquiera de los husos).

Región, Provincia y Comuna (Reg., Prov. y Com.)
Localización administrativa de la unidad muestral, según codificación del ANEXO 5.

Carta IGM
Corresponde al código de carta IGM utilizada en las labores de localización y medición de unidades de muestreo.

Número de Vuelo (Vuelo)
Corresponde al número del vuelo durante el cual se obtuvieron las fotografías empleadas para desarrollar las labores de terreno.

Línea de Vuelo (Línea Vuelo)
Corresponde al número de la línea de vuelo.

Número de Fotografía (N. Fotografía)
Corresponde al código de vuelo de la misión fotográfica (Fondef, 3P, Conama, etc). En caso de que el material cartográfico corresponda a una imagen satelital, ésta se registrará al reverso del formulario con el nombre y características respectivas.

Datum
El datum utilizado en la base cartográfica del proyecto corresponde al WGS 84.

Huso
El huso utilizado en la base cartográfica del proyecto es el 18, sin embargo también se entrega la información y las coordenadas UTM de las parcelas en huso 19. Hay que tener la precaución que el dispositivo GPS a ser utilizado tenga la configuración al huso con el que se está trabajando en la región.

UTM-X ; UTM-Y
Coordenadas en proyección UTM (Universal Transversa Mercator) de acuerdo al Datum WGS84 y huso 18 ó 19, según sea el caso. Estas coordenadas corresponden a las entregadas a través de las coberturas de las parcelas de la Fase 2.

6.2 Información de Terreno

La información de terreno se registra por el Jefe del Equipo de terreno, u otro integrante, una vez establecido el punto de inicio de medición de la parcela (Ver punto 1.4 Establecimiento y Monumentación de Parcelas).

Tipo Forestal (T.For)
Tipo forestal al cual pertenece el polígono muestreado, según codificación del ANEXO 6.

Subtipo Forestal (S.Tip)
Subtipo forestal al cual pertenece el polígono, según codificación del ANEXO 6.

Estructura del Bosque (Est. Bosque)
Corresponde a la estructura del bosque donde se establecerá la parcela permanente, considerando como bosque nativo un ecosistema arbóreo constituido por especies nativas que presentan una cobertura de copas superior o igual a 10%.

BA Bosque de estructura Adulto
Corresponde a un bosque primario, heterogéneo en cuanto a estructura vertical, tamaño de copas, distribución de diámetros y edades.

BR Bosque de estructura Adulto-Renoval
Formación muy heterogénea formada por la mezcla de rodales de bosque adulto y renoval, y que no se puede representar cartográficamente en forma independiente.

RE Bosque de estructura Renoval
Corresponde a un bosque secundario originado después de una perturbación antrópica o natural por medio de semillas y/o reproducción vegetativa. Este tipo de bosques representan una cierta homogeneidad en cuanto a su estructura vertical y distribución de diámetros.

Altitud
Se determinará en terreno con ayuda de un altímetro o GPS que debe ser debidamente ajustado antes de comenzar con las labores de terreno.

Exposición (Exp)
Se realiza en terreno con ayuda de una brújula, utilizando posteriormente la codificación que se muestra en la Tabla 12.

Tabla 12. Códigos de exposición.

Código	Exposición
Norte	N
Nor-Este	NE
Este	E
Sur-Este	SE
Sur	S
Sur-Oeste	SO
Oeste	O
Nor-Oeste	NO
Plano	P

Pendiente (pend)
Corresponde a la inclinación del terreno con respecto a la horizontal, medida en porcentaje (%). Para corrección de distancia horizontal por pendiente ver Anexo 2.

Posición (Pos)
Corresponde a la posición orográfica donde es ubicada la unidad de muestreo (Figura 13). Se registra de acuerdo a la siguiente codificación:

01 Terraza (lacustre, fluvial, marina): Terreno plano que se presenta en forma de escalones en la proximidad de los ríos.

02 Cumbre escarpada: Parte superior o más alta de un cerro con zonas abruptas.

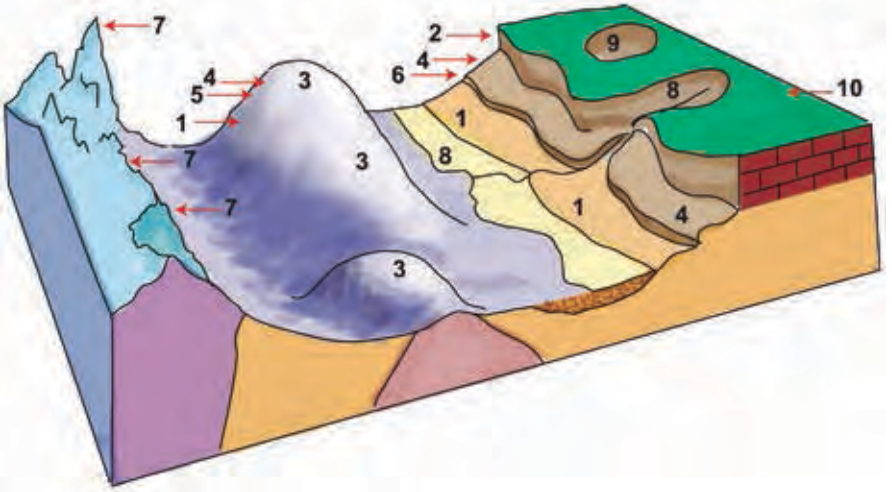


Figura 13. Posición orográfica de unidades de muestreo.

03 Cumbre redondeada: Parte superior o más alta de un cerro sin zonas abruptas.

04 Ladera alta: Tercio más alto de un cerro.

05 Ladera media: Tercio medio de un cerro.

06 Ladera baja: Tercio inferior de la ladera ya próxima al valle o parte del valle cercano a la ladera.

07 Ladera escarpada, talud, farallón: Pared de pendiente muy pronunciada que generalmente no tiene suelo.

08 Depresión abierta: Terreno hundido que presenta un drenaje deficiente.

09 Depresión cerrada: Terreno hundido que presenta drenaje nulo o muy deficiente.

10 Terreno plano: Zona sin pendiente.

Grado de Intervención (G.I.)
Corresponde a una descripción del estado actual del bosque en cuanto al grado y tipo de intervención que se ha efectuado, de acuerdo a la codificación indicada en la Tabla 13a para intervención asociada al recurso vegetal y en la Tabla 13b para las intervenciones asociadas al sitio en general. En el formulario el código ocupa una celda para cada Tabla.

Tabla 13a. Códigos grados de intervención asociada al recurso vegetal.

Código	Descripción Grado de Intervención
1	Alteración no aparente
2	Explotación total
3	Intervención antigua (> 5 años)
4	Intervención reciente
5	Incendio o quema

Tabla 13b. Códigos grados de intervención asociada al sitio.

Código	Descripción Grado de Intervención
A	Alteración no aparente
B	Alteraciones por eventos naturales y/o climáticos
C	Presencia de animales
D	Indicios de actividad minera
E	Indicios de otras actividades antrópicas distinta a la minera

Rumbo desde PR (Rumbo PR)
Corresponde al rumbo a seguir desde el punto de referencia (PR) para alcanzar el punto de inicio de la parcela, registrado en grados, además de almacenar e incorporar el correspondiente track o ruta marcada por el GPS. Si a raíz de alguna de las situaciones descritas en el punto 1.4 de este Manual, se deba desplazar la ubicación de la parcela, se debe anotar el nuevo rumbo y almacenar el nuevo track en el GPS hacia el PR. Se sugiere indicar en

"Observaciones", al reverso del formulario, del cambio de la ubicación de la parcela.

Fecha de Medición (Fecha Med.)
Correspondiente a la fecha de toma de información dentro de la parcela, registrando el día, mes y año.

Datum
El datum utilizado en las labores de terreno, debe ser equivalente al datum de la base cartográfica (WGS84).

Huso
El huso utilizado en la base cartográfica del proyecto es el 18, sin embargo, también se entrega la información y las coordenadas UTM de las parcelas en huso 19. Hay que tener la precaución que el dispositivo GPS a ser utilizado tenga la configuración al huso con el que se está trabajando en la región.

UTM-X ; UTM-Y (Inicio y Término)
Coordenadas X e Y en proyección UTM (Universal Transversa Mercator), medida en los puntos de inicio y término de la parcela.

Error del GPS (EGPS)
Corresponde al error dado en metros (m) por el GPS al momento de captura del punto de georreferenciación.

Nombre y Rut de Funcionario
Correspondiente al funcionario que se encuentra registrando la información en el formulario.

Hr inicio y Hr término
Corresponde a la hora de inicio y de término de medición de la parcela.

6.3 Información de Árboles

Para el Bosque Esclerófilo la captura de información dasométrica a nivel de árbol se realizará de manera diferenciada dependiendo del tamaño de los árboles. La medición de los árboles o vástagos en la parcela de 500 m^2 y en la parcela de brinzales se hará en aquellos que tengan altura mayor o igual a 1 metro. En las parcelas de regeneración se contabilizarán todas aquellas especies arbóreas menor a 1 m de altura. El formulario de medición se presenta en el ANEXO 4.

6.3.1 Parcela de 500 m^2

Se realizará la medición de todos los árboles y/o cepas, estén vivos o muertos, que presenten un DAP ≥ 5 cm en toda la parcela (500 m^2) (Figura 14). A cada árbol o vástago (de la cepa) mayor o igual a 10 cm de DAP, se le medirá DAP, DAT, condición y sanidad. La medición del DAP se realizará a 1,3 m sobre las ramificaciones de la base (contrafuerte). El DAT se medirá a 10 cm sobre el contrafuerte de la cepa, como se presenta en la Figura 15. A estos individuos también se les medirá la "información por cepa o árbol" indicada en el formulario.

En la parcela de 500 m^2, los árboles mayores o iguales a 5 cm y menores o iguales a 9,9 cm de DAP, o los vástagos de una cepa que estén en este rango, se les medirá DAT, altura total (HT) y diámetro de copa (DC); además, se registrará la especie, el estrato, las coordenadas X e Y y la cantidad de vástagos entre 5 y 9,9 cm de DAP.

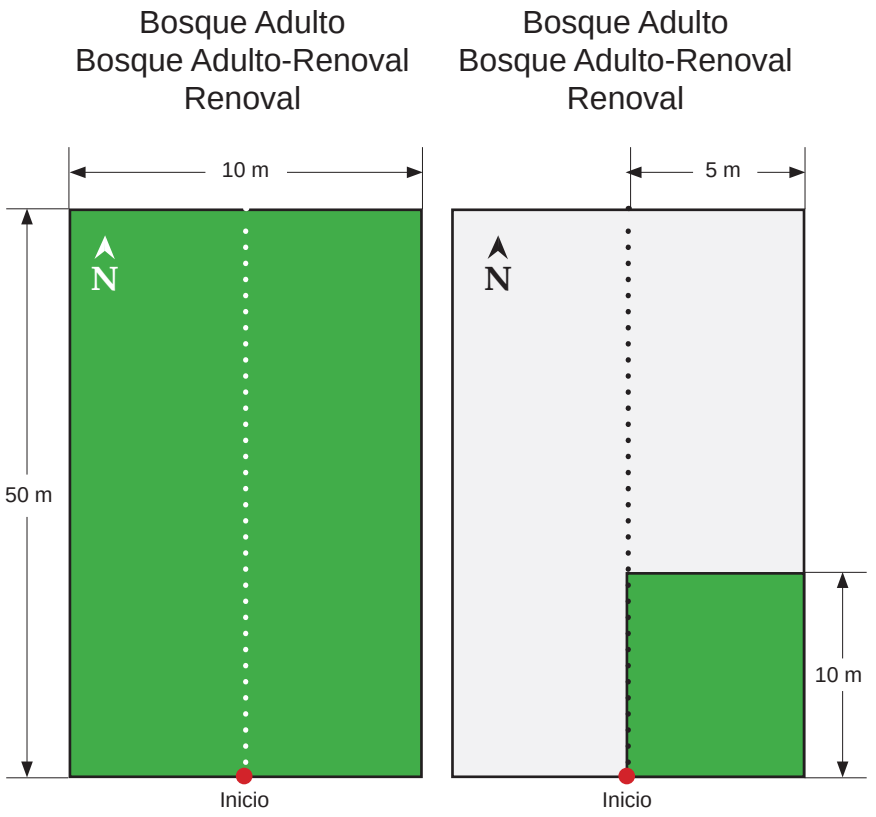


Figura 14. Forma de medición en parcelas de Bosque Esclerófilo (500 m²).

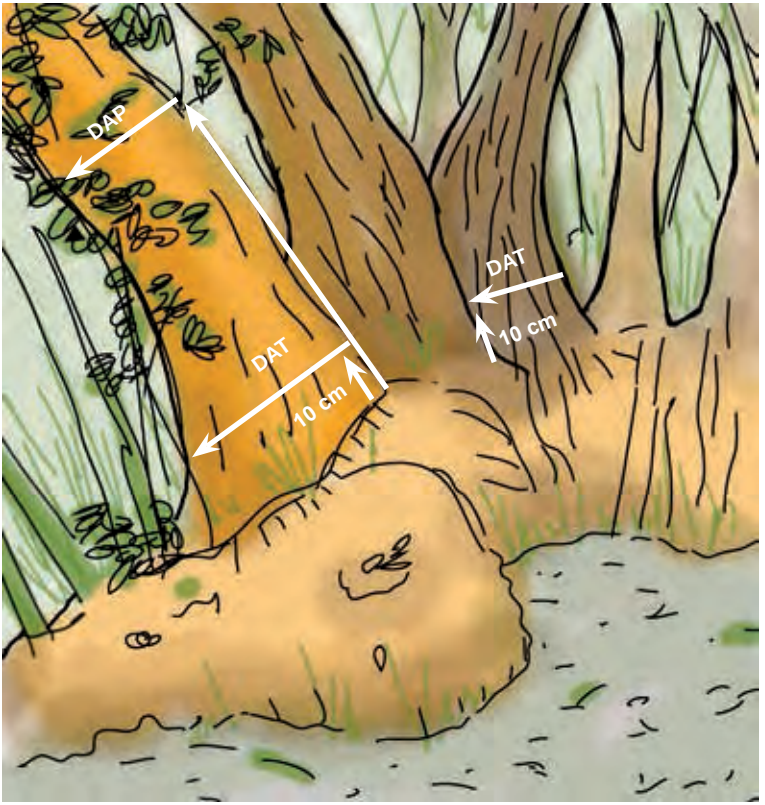


Figura 15. Método de medición de DAP y DAT en cepas.

En el formulario para bosques esclerófilos se registrarán todos los datos de los árboles. Cuando la medición sea a una cepa, el registro de los datos se encuentra diferenciado por cepa y vástago. La información a ser recolectada se describe a continuación:

Número del árbol o cepa (Nº ARB - Cepa)
Numeración desde punto de inicio de medición por el lado derecho de la parcela hasta el punto de término y se continúa desde punto de término por el otro lado de la parcela hasta el punto de inicio. En el caso de presentarse cepas, se contabiliza cada cepa como un individuo. Dentro de los 10 primeros metros de la parcela, el N° de cepa que se registre en el formulario con vástagos entre 5 y 9,9 cm de DAP debe ser correspondiente con el N° de cepa que se registre en el cuadro de la parcela de Brinzales entre 5 y 9,9 cm de DAP.

Número de vástago (N° Vástago)
Numeración del vástago, vivo o muerto, que compone una cepa. La numeración inicia con el número "01" para cada una de las cepas presentes y se continúa hasta dar término a los vástagos de medición de la cepa. En el caso que sea un árbol, por ende, que no presenta vástagos, este registro se indicará con el número "00".

Especie (ESP)
Corresponde a un tipo de variable discreta que debe ser registrada siguiendo la codificación de especies de acuerdo al ANEXO 7. Cabe señalar que la codificación de las especies arbóreas deben ser con letra mayúscula. Esta información se registrará para los árboles vivos y sólo en los casos que se pueda identificar se registrará para los árboles muertos.

A continuación se describe la información a registrar por Vástago o Árbol:

Condición del individuo (CON)
Corresponde a la condición del individuo, árbol o vástago, en el momento que se realiza la medición de la parcela, de acuerdo a la siguiente codificación:

1 Árbol o vástago vivo
2 Árbol o vástago muerto por causas naturales
3 Árbol o vástago extraído en intervenciones
4 Árbol o vástago muerto por otras causas
5 Árbol o vástago muerto por incendio

Diámetro a la altura de pecho (DAP)
Corresponde a un tipo de variable continua, medida con huincha diamétrica, o bien, mediante una forcípula o pie de metro en aquellos árboles o vástagos que no pueden ser medidos con huincha diamétrica. Debe ser registrado en milímetros. Cuando la medición sea con forcípula o pie de metro, ésta debe ser realizada siempre dando la espalda al eje longitudinal de la parcela. Para mayor rigurosidad se recomienda tener un jalón de 1,3 m para la obtención uniforme del DAP en las posteriores mediciones. Esta medición debe realizarse tanto en árboles y vástagos vivos como en árboles y vástagos muertos.

Diámetro a la Altura del Tocón (DAT)
Esta medición corresponde ante la presencia de vástagos o árboles, vivos o muertos, medido en milímetros. Se mide a los 10 cm del contrafuerte, o bien, si existieran bifurcaciones se toma la misma como el punto de referencia para una separación de 10 cm.

Calidad de los árboles (Sanidad) (S):
Corresponderá a una clasificación de calidad de árbol la cual está determinada por los atributos de sanidad (Tabla 14). Ante la presencia de cepas, se evalúa la sanidad de cada vástago con DAP ≥ 10 cm. Esta información no se registrará para el caso de los árboles o vástagos muertos.

Tabla 14. Criterios de calidad (sanidad).

Código	Descripción Grado de Intervención
1	Fuste y follaje aparentemente sano, sin ningún indicio de ataque
2	Fuste y follaje con signos de daños locales de poca extensión
3	Fuste y follaje con daño generalizado

A continuación se describe la información a registrar por Cepa o Árbol:

Altura Total (HT)
Corresponde a la diferencia de alturas en metros entre el ápice del árbol y su base. Para los árboles vivos se medirá una submuestra con un mínimo de 10 árboles dentro de la parcela. En individuos de cepa se procederá a medir la altura total del vástago con mayor altura del conjunto. Las alturas de los árboles deberán estar distribuidas en las diferentes clases diamétricas y deberán incluir 3 mediciones por especie como mínimo.

Para los árboles muertos, la medición de la altura será a la totalidad de ellos, excepto cuando se trate de una parcela en un bosque quemado. En este caso, se medirá una submuestra de 10 árboles.

Estrato (EST)
Corresponde a un tipo de variable discreta que determina la posición relativa de cada uno de los individuos dentro de la parcela. Esta información se registrará sólo para los árboles y cepas vivas.

1 Superior
Compuesto por árboles y/o cepas cuyas copas forman el dosel más alto del bosque.

2 Intermedio
Comprende los árboles y/o cepas cuyas copas se encuentran debajo del dosel más alto, pero que están aún en la mitad superior del espacio de la vegetación arbórea.

3 Inferior
Las copas de los individuos de este estrato, sea árbol o cepa, se encuentran en la mitad inferior del espacio ocupado por el bosque, pero tienen contacto con el estrato intermedio.

Diámetro de copa (DC)
Corresponde al diámetro de la copa viva de un individuo (Figura 16). Será medida en metros, en dirección N-S y E-O, a los mismos árboles o cepas

de la submuestra de “Altura Total (HT)”. Cabe recordar, que debe existir una proporcionalidad de las alturas y diámetros de copa medidos entre clases diamétricas y especies dentro de cada una de las parcelas.

El diámetro de copa también deberá ser medido a los árboles muertos. Corresponderá a la medición de las ramas que conformaron la copa original.

Coordenada X (Coord X)
Se registrará en metros (m) para determinar la posición espacial del individuo dentro de la parcela. Corresponde a la medición de distancia desde el eje de parcela, considerando valores positivos para las mediciones realizadas al lado derecho y valores negativos al lado izquierdo. Las coordenadas de individuos con vástagos se registrarán en el centro de la cepa. La coordenada X se registrará para los árboles y/o cepas vivas y muertas.

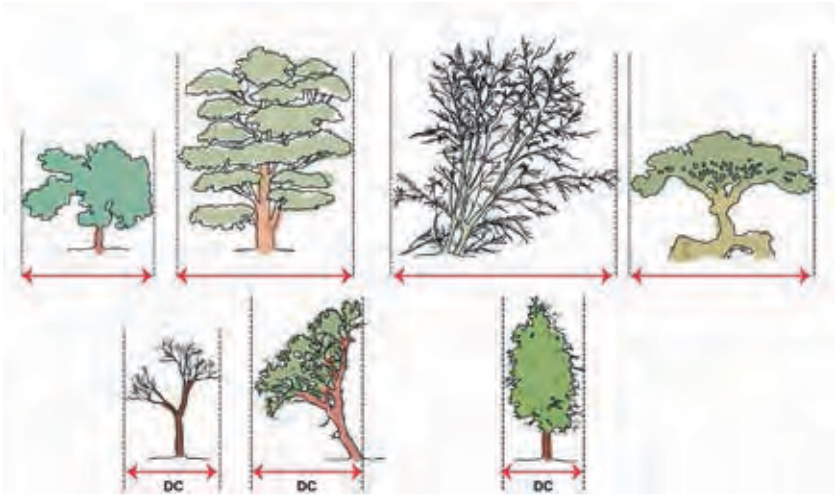


Figura 16. Forma de medición de diámetro de copa (DC) bajo diversas condiciones.

Coordenada Y (Coord Y)
Se registrará en metros (m) para determinar la posición espacial del individuo dentro de la parcela. Corresponde a la medición de distancia a lo largo del eje de parcela desde el punto de inicio de medición. Las coordenadas de individuos con vástagos se registrarán en el centro de la cepa. La coordenada Y se registrará para los árboles y/o cepas vivas y muertas.

Cantidad de Vástagos mayores o iguales a 5 cm y menores o iguales a 9,9 cm de DAP (N° Vástagos 5-9,9 y HT ≥ 1 m)
Corresponde al conteo de los vástagos vivos entre 5 y 9,9 cm de DAP, presentes en la cepa. Ejemplo:

N° Árbol-Cepa	N° Vástago	**N° Vástagos 5-9,9 cm y HT ≥ 1 m**
01	01	05
01	02	
01	03	
02	01	12
03	00	08

En el ejemplo se presentan las siguiente situaciones:

- Una cepa (N° 01) con 3 vástagos con DAP >= 10 cm y 5 vástagos entre 5 y 9,9 cm.

- Una cepa (N° 02) con 1 vástago con DAP >= 10 cm y 12 vástagos entre 5 y 9,9 cm.

- Una cepa (N° 03) sin vástagos con DAP >= 10 cm y con 8 vástagos entre 5 y 9,9 cm.

Tabla 15. Resumen mediciones parcela de 500 m².

Toma de Datos	ÁRBOLES O CEPAS CON VÁSTAGOS con HT ≥ 1 m	
	Con DAP ≥ 10 cm	**5 ≤ DAP (cm) ≤ 9,9**
DAP (mm)	A los árboles o vástagos vivos y muertos	No se mide
DAT (mm)	A los árboles y vástagos vivos y muertos	A los árboles y vástagos vivos
Sanidad	A los árboles y vástagos sólo vivos	No se registra
Condición	A los árboles y vástagos vivos y muertos	No se registra
Especie	Se registra para árboles o cepas vivas y para árboles o cepas muertas, en caso de ser identificable	
HT (m)	Se mide al árbol o cepa, viva o muerta	
DC (N-S y E-O) (m)	Se mide al árbol o cepa, viva o muerta	
Coordenadas X, Y (m)	Se mide al árbol o cepa, viva o muerta	
Estrato	Se identifica al árbol o cepa viva	
N° vástagos entre 5 y 9,9 cm	Se contabilizan los vástagos vivos que hayan en la cepa	

6.3.2 Subparcela de Brinzales, individuos con altura total ≥ 1 m y DAP < 10 cm

Brinzales mayor a 1 m de altura y 5 ≤ DAP ≤ 9,9 cm (ANEXO 4):

En la subparcela de brinzales de 50 m^2 (10 m x 5 m), en el lado derecho de la parcela de 500 m^2, se medirá el DAT con pie de metro a todos los individuos arbóreos vivos con alturas totales mayores o iguales a 1 m y entre 5 y 9,9 cm de DAP. El N° de cepa que se registre en este cuadro de brinzales del formulario debe ser correspondiente con el N° de cepa registrado en el cuadro de la parcela de 500 m^2, a la cual se le contabilizaron vástagos vivos ente 5 y 9,9 cm de DAP.

Brinzales 5 ≤ DAP (cm) ≤ 9,9 y HT ≥ 1 m

N° Árbol-Cepa	N°	ESP	DAT (mm)
01	1	SL	085
01	2	SL	101
03	1	SL	070
04	1	CA	102
04	2	CA	099
06	0	QS	056

En el ejemplo se presentan las siguiente situaciones:

- La cepa N° 01 con 2 vástagos entre 5 y 9,9 cm de DAP, de 85 y 101 mm de DAT, correspondiente a la cepa N° 01 de la parcela de 500 m^2.

- En el caso de la cepa N° 02, que está registrada en la parcela de 500 m^2, no posee vástagos en este rango, por lo tanto, este número no se registra en este cuadro.

- La cepa N° 03 con 1 vástago entre 5 y 9,9 cm de DAP, de 70 mm de DAT, correspondiente a la cepa N° 03 de la parcela de 500 m^2.

- La cepa N° 04 con 2 vástagos entre 5 y 9,9 cm de DAP, de 102 y 99 mm de DAT, correspondiente a la cepa N° 04 de la parcela de 500 m^2.

- El N° 06 corresponde a un árbol entre 5 y 9,9 cm de DAP, de 56 mm de DAT, registrado como árbol N° 06 de la parcela de 500 m^2.

Brinzales mayor a 1 m de altura y DAP < 5 cm (ANEXO 4):

Los árboles y vástagos vivos mayores a 1 m de altura y menores a 5 cm de DAP sólo se contabilizarán y deberán ser registrados en el formulario dentro del cuadro de brinzales con DAP < 5 cm. Cuando se encuentre un individuo con estas características y que no esté asociado a una cepa de la parcela de 500 m^2 o de la parcela de brinzales (DAP entre 5 y 9,9 cm), entonces se considerará la numeración a partir del "50" para no duplicar la numeración con los árboles de las otras parcelas.

Tabla 16. Resumen mediciones subparcela de brinzales.

Toma de Datos	ÁRBOLES O CEPAS CON VÁSTAGOS con HT ≥ 1 m	
	5 ≤ DAP (cm) ≤ 9,9	DAP < 5 cm
N° árbol - cepa	Se registra el número del árbol o de la cepa	
N°	Se registra el número del vástago de la cepa. Cuando sea un árbol se registra "0"	Se registra la cantidad de árboles o vástagos vivos
Especie	Se registra para árboles o cepas vivas y para los árboles o cepas muertas, en caso que sea posible su identificación	
DAT (mm)	Se mide en árboles o vástagos vivos	No se mide

6.3.3 Subparcelas de Regeneración

En la unidad muestral se medirán 6 subparcelas de regeneración de forma cuadrada de 1 m^2 de superficie. Estas subparcelas se localizarán a 1 m a cada lado del eje longitudinal de la parcela rectangular en los siguientes puntos: inicio de eje (0 m), punto medio del eje (25 m) y punto final del eje (50 m).

En cada una de las subparcelas de regeneración se realizará el registro de número de plántulas vivas (vegetativa o de semilla) para cada una de las especies identificadas. Se considera regeneración a toda especie arbórea que tenga una altura menor de 1 m.

La ubicación de las subparcelas de regeneración puede modificarse de sector dentro de la parcela de 500 m^2 sólo cuando se ubiquen en un sitio donde exista algún obstáculo de tamaño considerable como, por ejemplo, piedras de

grandes dimensiones o árboles de gran diámetro (que ocupen más del 25 % de la parcela de regeneración); manteniendo siempre la distancia de 1 m del eje principal. El desplazamiento se realizará en unidades de 1 m en el sentido del eje Y, debiendo indicarse detrás del formulario de terreno, registrando el número de la subparcela de regeneración desplazada, así como la cantidad de metros en el eje Y que se movió la parcela.

Tabla 17. Resumen mediciones subparcelas de regeneración.

Toma de Datos	**ÁRBOLES O CEPAS CON VÁSTAGOS (con HT < 1 m)**
Especie	Se registra para árboles o vástagos vivos
N°	Se contabilizan plántulas vivas (vegetativa o semilla)

Anexos

ANEXO 1. CARTA AL PROPIETARIO Y LISTA DE CHEQUEO DE MATERIALES E INSTRUMENTOS

(Ciudad, Fecha)

Sr.
(NOMBRE PROPIETARIO)
(Nombre Predio)
(Comuna)

La Corporación Nacional Forestal, actualmente, se encuentra ejecutando un proyecto que tiene relación con el monitoreo de bosques con el fin de recopilar y analizar información, principalmente sobre crecimiento, biomasa y carbono existente en los distintos bosques del país, entre las regiones de Coquimbo y Magallanes y la Antártica Chilena.

Para la obtención de dicha información, se requiere la instalación de parcelas permanentes en varios predios de la región, a las cuales se le harán mediciones cada 5 años, estén o no con alguna actividad silvícola, y cuyos datos estarán a disposición del propietario cuando lo requiera. El propósito no es coartar en ningún caso las actividades que el propietario del predio estime realizar en su bosque, en la actualidad o en el futuro.

De acuerdo a lo anterior, CONAF solicita a Ud. autorización para instalar parcela(s) de monitoreo de 500 m^2 en su predio, a la cual llegará un equipo de trabajo de nuestra Corporación a realizar mediciones cada 5 años.

Agradeciendo desde ya su valiosa cooperación en este proyecto, se despide muy atentamente

DIRECTOR REGIONAL
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL

Sres. CONAF,

Acepto la instalación de ___ parcela(s) permanente(s) en el predio el cual soy propietario (o represento).

NOMBRE PROPIETARIO O REPRESENTANTE: _____

RUT: _____

FIRMA: _____

PROYECTO DENDROENERGÍA - INSTALACIÓN DE PARCELAS FASE 2
LISTA DE INSTRUMENTOS Y MATERIALES PARA TERRENO

INSTRUMENTOS / MATERIAL	CHEQUEO (√)
CARTA IGM ó MAPA DE LA ZONA (en caso necesario)	
MANUAL DE OPERACIONES EN TERRENO	
GPS (con coordenadas de la(s) parcela(s) a instalar)	
BRÚJULA	
ALTÍMETRO (en caso de disponer la región)	
2 ESTACAS DE METAL (INICIO Y TERMINO) (por parcela)	
HUINCHA DE DISTANCIA DE 50 M.	
HUINCHA DE DISTANCIA DE 5 M.	
HUINCHA DIAMÉTRICA (MILIMETRADA)	
FORCÍPULA (sólo para medir en casos de que no se pueda con huincha diamétrica)	
CLINÓMETRO	
HIPSÓMETRO	
DISTANCIÓMETRO	
HUINCHA DE DISTANCIA DE 30 M. (para medir distancia al árbol en la medición de la altura con hipsómetro o clinómetro)	
PIE DE METRO (para bosques esclerófilos)	
VARA TELESCÓPICA (para bosques esclerófilos)	
FORMULARIOS CORRESPONDIENTES (con base dura para apoyarse / lápices)	
JALÓN DE 1,3 M. (para medir DAP)	
4 ESTACAS ó CUERDAS DE 1 M. (para hacer parcelas de regeneración)	
CUERDA DE 5 M. (para facilitar la medición de los límites E-O de la parcela)	
4 ESTACAS PARA DELIMITAR LOS VÉRTICES DE LA PARCELA (dependiendo del tipo de bosque, se pueden conseguir en terreno)	
MACHETE	
CÁMARA FOTOGRÁFICA	
BINOCULARES (recomendable)	
GUANTES (si se considera necesario)	

ANEXO 2. CUADRO DE CORRECCIÓN DE DISTANCIA HORIZONTAL

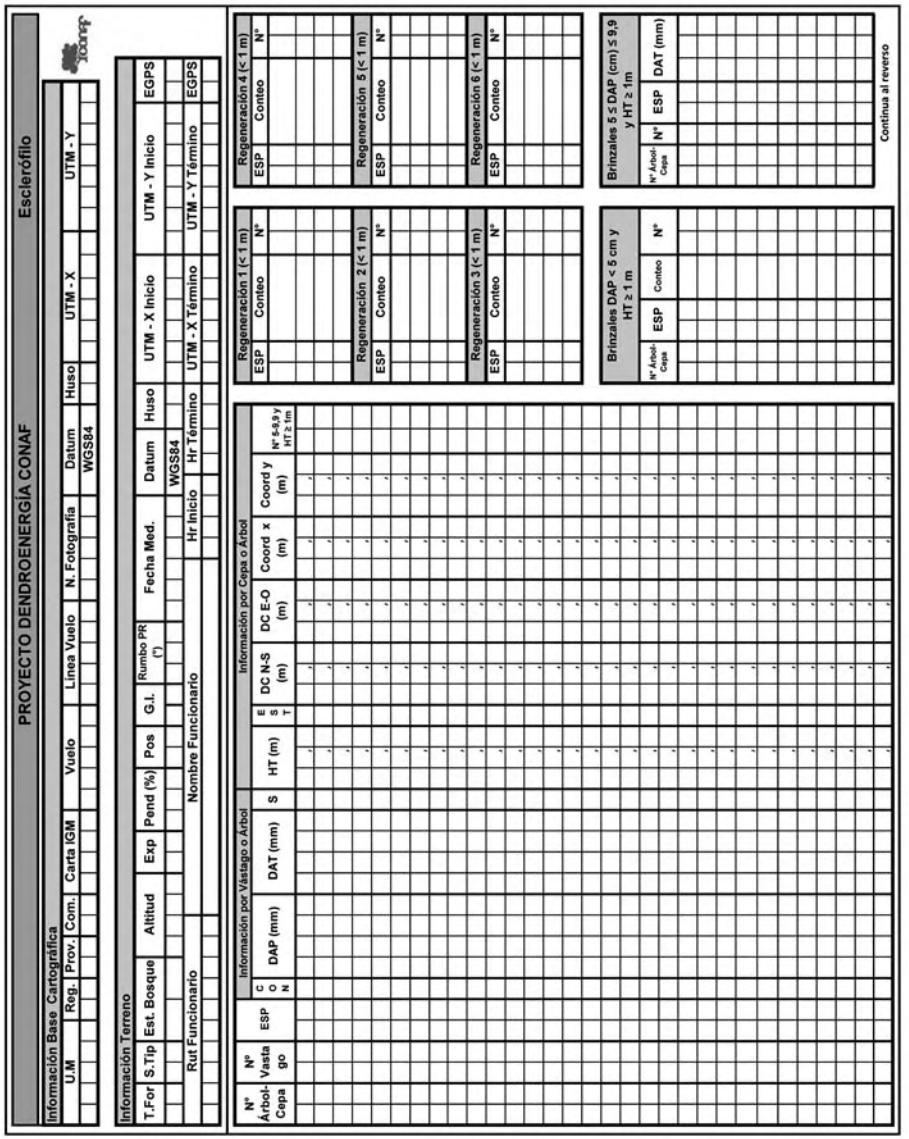
PENDIENTE		FACTOR	DISTANCIA HORIZONTAL (m)						
Grados	%		1	5	10	20	30	40	50
5	9	1,004	1,00	5,02	10,04	20,08	30,11	40,15	50,19
6	11	1,006	1,01	5,03	10,06	20,11	30,17	40,22	50,28
7	12	1,008	1,01	5,04	10,08	20,15	30,23	40,30	50,38
8	14	1,010	1,01	5,05	10,10	20,20	30,29	40,39	50,49
9	16	1,012	1,01	5,06	10,12	20,25	30,37	40,50	50,62
10	18	1,015	1,02	5,08	10,15	20,31	30,46	40,62	50,77
11	19	1,019	1,02	5,09	10,19	20,37	30,56	40,75	50,94
12	21	1,022	1,02	5,11	10,22	20,45	30,67	40,89	51,12
13	23	1,026	1,03	5,13	10,26	20,53	30,79	41,05	51,32
14	25	1,031	1,03	5,15	10,31	20,61	30,92	41,22	51,53
15	27	1,035	1,04	5,18	10,35	20,71	31,06	41,41	51,76
16	29	1,040	1,04	5,20	10,40	20,81	31,21	41,61	52,01
17	31	1,046	1,05	5,23	10,46	20,91	31,37	41,83	52,28
18	32	1,051	1,05	5,26	10,51	21,03	31,54	42,06	52,57
19	34	1,058	1,06	5,29	10,58	21,15	31,73	42,30	52,88
20	36	1,064	1,06	5,32	10,64	21,28	31,93	42,57	53,21
21	38	1,071	1,07	5,36	10,71	21,42	32,13	42,85	53,56
22	40	1,079	1,08	5,39	10,79	21,57	32,36	43,14	53,93
23	42	1,086	1,09	5,43	10,86	21,73	32,59	43,45	54,32
24	45	1,095	1,09	5,47	10,95	21,89	32,84	43,79	54,73
25	47	1,103	1,10	5,52	11,03	22,07	33,10	44,14	55,17
26	49	1,113	1,11	5,56	11,13	22,25	33,38	44,50	55,63
27	51	1,122	1,12	5,61	11,22	22,45	33,67	44,89	56,12
28	53	1,133	1,13	5,66	11,33	22,65	33,98	45,30	56,63
29	55	1,143	1,14	5,72	11,43	22,87	34,30	45,73	57,17
30	58	1,155	1,15	5,77	11,55	23,09	34,64	46,19	57,74
31	60	1,167	1,17	5,83	11,67	23,33	35,00	46,67	58,33
32	62	1,179	1,18	5,90	11,79	23,58	35,38	47,17	58,96
33	65	1,192	1,19	5,96	11,92	23,85	35,77	47,69	59,62
34	67	1,206	1,21	6,03	12,06	24,12	36,19	48,25	60,31
35	70	1,221	1,22	6,10	12,21	24,42	36,62	48,83	61,04
36	73	1,236	1,24	6,18	12,36	24,72	37,08	49,44	61,80
37	75	1,252	1,25	6,26	12,52	25,04	37,56	50,09	62,61
38	78	1,269	1,27	6,35	12,69	25,38	38,07	50,76	63,45
39	81	1,287	1,29	6,43	12,87	25,74	38,60	51,47	64,34
40	84	1,305	1,31	6,53	13,05	26,11	39,16	52,22	65,27
41	87	1,325	1,33	6,63	13,25	26,50	39,75	53,00	66,25
42	90	1,346	1,35	6,73	13,46	26,91	40,37	53,83	67,28
43	93	1,367	1,37	6,84	13,67	27,35	41,02	54,69	68,37
44	97	1,390	1,39	6,95	13,90	27,80	41,70	55,61	69,51
45	100	1,414	1,41	7,07	14,14	28,28	42,43	56,57	70,71

Para distancias horizontales distintas a las inlcuidas en la tabla, es posible calcular la distancia corregida multiplicando la distancia horizontal por el FACTOR de corrección de la pendiente.

ANEXO 3. CUADRO DE ALTURA (M) SEGÚN % Y DISTANCIA HORIZONTAL (USO CLINÓMETRO)

	Distancia Horizontal (m)													
%	5	10	15	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
5	0,25	0,50	0,75	1,00	1,05	1,10	1,15	1,20	1,25	1,30	1,35	1,40	1,45	1,50
6	0,30	0,60	0,90	1,20	1,26	1,32	1,38	1,44	1,50	1,56	1,62	1,68	1,74	1,80
7	0,35	0,70	1,05	1,40	1,47	1,54	1,61	1,68	1,75	1,82	1,89	1,96	2,03	2,10
8	0,40	0,80	1,20	1,60	1,68	1,76	1,84	1,92	2,00	2,08	2,16	2,24	2,32	2,40
9	0,45	0,90	1,35	1,80	1,89	1,98	2,07	2,16	2,25	2,34	2,43	2,52	2,61	2,70
10	0,50	1,00	1,50	2,00	2,10	2,20	2,30	2,40	2,50	2,60	2,70	2,80	2,90	3,00
11	0,55	1,10	1,65	2,20	2,31	2,42	2,53	2,64	2,75	2,86	2,97	3,08	3,19	3,30
12	0,60	1,20	1,80	2,40	2,52	2,64	2,76	2,88	3,00	3,12	3,24	3,36	3,48	3,60
13	0,65	1,30	1,95	2,60	2,73	2,86	2,99	3,12	3,25	3,38	3,51	3,64	3,77	3,90
14	0,70	1,40	2,10	2,80	2,94	3,08	3,22	3,36	3,50	3,64	3,78	3,92	4,06	4,20
15	0,75	1,50	2,25	3,00	3,15	3,30	3,45	3,60	3,75	3,90	4,05	4,20	4,35	4,50
16	0,80	1,60	2,40	3,20	3,36	3,52	3,68	3,84	4,00	4,16	4,32	4,48	4,64	4,80
17	0,85	1,70	2,55	3,40	3,57	3,74	3,91	4,08	4,25	4,42	4,59	4,76	4,93	5,10
18	0,90	1,80	2,70	3,60	3,78	3,96	4,14	4,32	4,50	4,68	4,86	5,04	5,22	5,40
19	0,95	1,90	2,85	3,80	3,99	4,18	4,37	4,56	4,75	4,94	5,13	5,32	5,51	5,70
20	1,00	2,00	3,00	4,00	4,20	4,40	4,60	4,80	5,00	5,20	5,40	5,60	5,80	6,00
21	1,05	2,10	3,15	4,20	4,41	4,62	4,83	5,04	5,25	5,46	5,67	5,88	6,09	6,30
22	1,10	2,20	3,30	4,40	4,62	4,84	5,06	5,28	5,50	5,72	5,94	6,16	6,38	6,60
23	1,15	2,30	3,45	4,60	4,83	5,06	5,29	5,52	5,75	5,98	6,21	6,44	6,67	6,90
24	1,20	2,40	3,60	4,80	5,04	5,28	5,52	5,76	6,00	6,24	6,48	6,72	6,96	7,20
25	1,25	2,50	3,75	5,00	5,25	5,50	5,75	6,00	6,25	6,50	6,75	7,00	7,25	7,50
26	1,30	2,60	3,90	5,20	5,46	5,72	5,98	6,24	6,50	6,76	7,02	7,28	7,54	7,80
27	1,35	2,70	4,05	5,40	5,67	5,94	6,21	6,48	6,75	7,02	7,29	7,56	7,83	8,10
28	1,40	2,80	4,20	5,60	5,88	6,16	6,44	6,72	7,00	7,28	7,56	7,84	8,12	8,40
29	1,45	2,90	4,35	5,80	6,09	6,38	6,67	6,96	7,25	7,54	7,83	8,12	8,41	8,70
30	1,50	3,00	4,50	6,00	6,30	6,60	6,90	7,20	7,50	7,80	8,10	8,40	8,70	9,00
31	1,55	3,10	4,65	6,20	6,51	6,82	7,13	7,44	7,75	8,06	8,37	8,68	8,99	9,30
32	1,60	3,20	4,80	6,40	6,72	7,04	7,36	7,68	8,00	8,32	8,64	8,96	9,28	9,60
33	1,65	3,30	4,95	6,60	6,93	7,26	7,59	7,92	8,25	8,58	8,91	9,24	9,57	9,90
34	1,70	3,40	5,10	6,80	7,14	7,48	7,82	8,16	8,50	8,84	9,18	9,52	9,86	10,20
35	1,75	3,50	5,25	7,00	7,35	7,70	8,05	8,40	8,75	9,10	9,45	9,80	10,15	10,50
36	1,80	3,60	5,40	7,20	7,56	7,92	8,28	8,64	9,00	9,36	9,72	10,08	10,44	10,80
37	1,85	3,70	5,55	7,40	7,77	8,14	8,51	8,88	9,25	9,62	9,99	10,36	10,73	11,10
38	1,90	3,80	5,70	7,60	7,98	8,36	8,74	9,12	9,50	9,88	10,26	10,64	11,02	11,40
39	1,95	3,90	5,85	7,80	8,19	8,58	8,97	9,36	9,75	10,14	10,53	10,92	11,31	11,70
40	2,00	4,00	6,00	8,00	8,40	8,80	9,20	9,60	10,00	10,40	10,80	11,20	11,60	12,00
50	2,50	5,00	7,50	10,00	10,50	11,00	11,50	12,00	12,50	13,00	13,50	14,00	14,50	15,00
60	3,00	6,00	9,00	12,00	12,60	13,20	13,80	14,40	15,00	15,60	16,20	16,80	17,40	18,00
70	3,50	7,00	10,50	14,00	14,70	15,40	16,10	16,80	17,50	18,20	18,90	19,60	20,30	21,00
80	4,00	8,00	12,00	16,00	16,80	17,60	18,40	19,20	20,00	20,80	21,60	22,40	23,20	24,00
90	4,50	9,00	13,50	18,00	18,90	19,80	20,70	21,60	22,50	23,40	24,30	25,20	26,10	27,00
100	5,00	10,00	15,00	20,00	21,00	22,00	23,00	24,00	25,00	26,00	27,00	28,00	29,00	30,00

ANEXO 4. FORMULARIOS DE TERRENO
Formulario TF ESCLERÓFILO



Reverso formulario TF ESCLERÓFILO

Continuación del cuadro de:
Brinzales 5 ≤ DAP (cm) ≤ 9,9

Brinzales 5 ≤ DAP (cm) ≤ 9,9 y HT ≥ 1m			
N° Árbol-Cepa	N°	ESP	DAT (mm)

NOMBRE PREDIO O UNIDAD SNASPE:

DESCRIBIR EL PUNTO DE REFERENCIA (PR) O INDICAR COORDENADAS:

OBSERVACIONES:

U.M.	: Unidad muestral (ID parcela)	CON	: Condición del árbol
Est. Bosque	: Estructura del bosque	DAT	: Diámetro altura tocón
Pos	: Posición orográfica de la parcela	DC N-S	: Diámetro de copa en sentido norte-sur
G.I.	: Grado de intervención	DC E-O	: Diámetro de copa en sentido este-oeste
Rumbo PR	: Rumbo desde el Punto de Referencia (en grados)	S	: Sanidad
EGPS	: Error del GPS	EST	: Estrato del árbol o cepa

Formulario BOSQUES Ttemplados - RENOVAL

PROYECTO DENDROENERGÍA CONAF

Renoval

Información Base Cartográfica

U.M.	Reg.	Prov.	Com.	Carta IGM	Vuelo	Línea Vuelo	N. Fotografía	Datum	Huso	UTM - X	UTM - Y
								WGS 84			

Información Terreno

T.For	S.Tip	Est. Bosque	Altitud	Exp	Pend (%)	Pos	G.I.	Rumbo PR (°)	Fecha Med.	Datum	Huso	UTM - X Inicio	UTM - Y Inicio	EGPS
										WGS84				

Rut Funcionario	Nombre Funcionario	Hr Inicio	Hr Término	UTM - X Término	UTM - Y Término	EGPS

Árboles de DAP > 30 cm (lado izquierdo de la parcela)

Nº ARB	ESPP	COND	DAP (mm)	HT (m)	HCC (m)	CAL S	CAL F	CAL T	Coord x (m)	Coord y (m)

Árboles de DAP > 10 cm (lado derecho de la parcela)

Nº ARB	ESPP	COND	DAP (mm)	HT (m)	HCC (m)	CAL S	CAL F	CAL T	Coord x (m)	Coord y (m)

Brinzales DAP < 10 cm y HT ≥ 2m

ESP	Conteo	N°

Regeneración (< 2 m)

Parcela 1			Parcela 2			Parcela 3		
ESP	Conteo	N°	ESP	Conteo	N°	ESP	Conteo	N°

Parcela 4			Parcela 5			Parcela 6		
ESP	Conteo	N°	ESP	Conteo	N°	ESP	Conteo	N°

Reverso formulario BOSQUES TEMPLADOS - RENOVAL

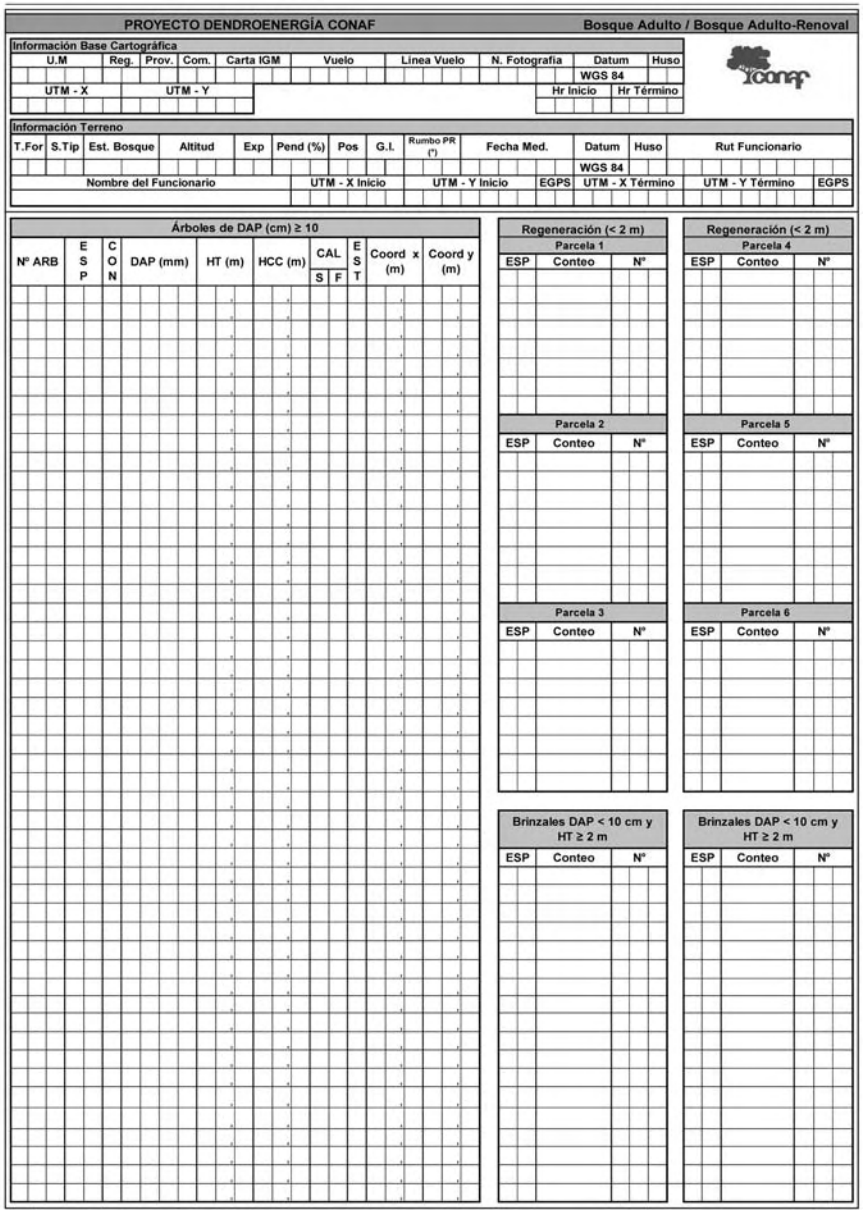
NOMBRE PREDIO O UNIDAD SNASPE:

DESCRIBIR EL PUNTO DE REFERENCIA (PR) O INDICAR COORDENADAS:

OBSERVACIONES:

U.M.	:	Unidad Muestral (ID Parcela)	CON	:	Condición del árbol
EGPS	:	Error del GPS (m)	HCC	:	Altura de Comienzo de Copa (m)
Est. Bosque	:	Estructura del Bosque	CAL	:	Calidad del árbol, se subdivide en sanidad y forma
Pos	:	Posición orográfica de la parcela	S	:	Sanidad
G.I.	:	Grado de Intervención	F	:	Forma
Rumbo PR	:	Rumbo desde el Punto de Referencia (en grados)	EST	:	Estrato del árbol

Formulario BOSQUES Ttemplados – ADULTO/ ADULTO-RENOVAL



PROYECTO DENDROENERGÍA CONAF — Bosque Adulto / Bosque Adulto-Renoval

Información Base Cartográfica

U.M	Reg.	Prov.	Com.	Carta IGM	Vuelo	Línea Vuelo	N. Fotografía	Datum	Huso
								WGS 84	

UTM - X	UTM - Y	Hr Inicio	Hr Término

Información Terreno

T.For	S.Tip	Est. Bosque	Altitud	Exp	Pend (%)	Pos	G.I.	Rumbo PR (°)	Fecha Med.	Datum	Huso	Rut Funcionario
										WGS 84		

Nombre del Funcionario	UTM - X Inicio	UTM - Y Inicio	EGPS	UTM - X Término	UTM - Y Término	EGPS

Árboles de DAP (cm) ≥ 10

Nº ARB	ESP	CON	DAP (mm)	HT (m)	HCC (m)	CAL		EST	Coord x (m)	Coord y (m)
						S	F	T		

Regeneración (< 2 m)

Parcela 1

ESP	Conteo	Nº

Parcela 2

ESP	Conteo	Nº

Parcela 3

ESP	Conteo	Nº

Regeneración (< 2 m)

Parcela 4

ESP	Conteo	Nº

Parcela 5

ESP	Conteo	Nº

Parcela 6

ESP	Conteo	Nº

Brinzales DAP < 10 cm y HT ≥ 2 m

ESP	Conteo	Nº

Brinzales DAP < 10 cm y HT ≥ 2 m

ESP	Conteo	Nº

Reverso formulario BOSQUES Ttemplados – ADULTO/ ADULTO-RENOVAL

NOMBRE PREDIO O UNIDAD SNASPE:

DESCRIBIR EL PUNTO DE REFERENCIA (PR) O INDICAR COORDENADAS:

OBSERVACIONES:

U.M.	:	Unidad Muestral (ID Parcela)	CON	:	Condición del árbol
EGPS	:	Error del GPS (m)	HCC	:	Altura de Comienzo de Copa (m)
Est. Bosque	:	Estructura del Bosque	CAL	:	Calidad del árbol, se subdivide en sanidad y forma
Pos	:	Posición orográfica de la parcela	S	:	Sanidad
G.I.	:	Grado de Intervención	F	:	Forma
Rumbo PR	:	Rumbo desde el Punto de Referencia (en grados)	EST	:	Estrato del árbol

ANEXO 5. CÓDIGOS DE REGIÓN/PROVINCIA/COMUNA

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
4	Coquimbo	1	Elqui	1	La Serena
				2	Coquimbo
				3	Andacollo
				4	La Higuera
				5	Paiguano
				6	Vicuña
		2	Choapa	1	Illapel
				2	Canela
				3	Los Vilos
				4	Salamanca
		3	Limarí	1	Ovalle
				2	Combarbalá
				3	Monte Patria
				4	Punitaqui
				5	Río Hurtado
5	Valparaíso	1	Valparaíso	1	Valparaíso
				2	Casablanca
				3	Concón
				4	Juan Fernández
				5	Puchuncaví
				6	Quintero
				7	Viña del Mar
		2	Isla de Pascua	1	Isla de Pascua
		3	Los Andes	1	Los Andes
				2	Calle Larga
				3	Rinconada
				4	San Esteban
		4	Petorca	1	La Ligua
				2	Cabildo
				3	Papudo
				4	Petorca
				5	Zapallar
		5	Quillota	1	Quillota
				2	Calera
				3	Hijuelas
				4	La Cruz
				5	Nogales
		6	San Antonio	1	San Antonio
				2	Algarrobo
				3	Cartagena
				4	El Quisco
				5	El Tabo
				6	Santo Domingo

Continúa >>

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
5	Valparaíso	7	San Felipe de Aconcagua	1	San Felipe
				2	Catemu
				3	Llaillay
				4	Panquehue
				5	Putaendo
				6	Santa María
		8	Manga Marga	1	Quilpué
				2	Limache
				3	Olmué
				4	Villa Alemana
6	Región del Libertador Gral. Bernardo O'Higgins	1	Cachapoal	1	Rancagua
				2	Codegua
				3	Coinco
				4	Coltauco
				5	Doñihue
				6	Graneros
				7	Las Cabras
				8	Machalí
				9	Malloa
				10	Mostazal
				11	Olivar
				12	Peumo
				13	Pichidegua
				14	Quinta del Tilcoco
				15	Rengo
				16	Requínoa
				17	San Vicente
		2	Cardenal Caro	1	Pichilemu
				2	La Estrella
				3	Litueche
				4	Marchihue
				5	Navidad
				6	Paredones
		3	Colchagua	1	San Fernando
				2	Chépica
				3	Chimbarongo
				4	Lolol
				5	Nancagua
				6	Palmilla
				7	Peralillo
				8	Placilla
				9	Pumanque
				10	Santa Cruz

Continúa >>

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
7	Región del Maule	1	Talca	1	Talca
				2	Constitución
				3	Curepto
				4	Empedrado
				5	Maule
				6	Pelarco
				7	Pencahue
				8	Río Claro
				9	San Clemente
				10	San Rafael
		2	Cauquenes	1	Cauquenes
				2	Chanco
				3	Pelluhue
		3	Curicó	1	Curicó
				2	Hualañé
				3	Licantén
				4	Molina
				5	Rauco
				6	Romeral
				7	Sagrada Familia
				8	Teno
				9	Vichuquén
		4	Linares	1	Linares
				2	Colbún
				3	Longaví
				4	Parral
				5	Retiro
				6	San Javier
				7	Villa Alegre
				8	Yerbas Buenas
8	Región del Biobío	1	Concepción	1	Concepción
				2	Coronel
				3	Chiguayante
				4	Florida
				5	Hualqui
				6	Lota
				7	Penco
				8	San Pedro de la Paz
				9	Santa Juana
				10	Talcahuano
				11	Tomé
				12	Hualpén

Continúa >>

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
8	Región del Biobío	2	Arauco	1	Lebu
				2	Arauco
				3	Cañete
				4	Contulmo
				5	Curanilahue
				6	Los Álamos
				7	Tirúa
		3	Biobío	1	Los Ángeles
				2	Antuco
				3	Cabrero
				4	Laja
				5	Mulchén
				6	Nacimiento
				7	Negrete
				8	Quilaco
				9	Quilleco
				10	San Rosendo
				11	Santa Bárbara
				12	Tucapel
				13	Yumbel
				14	Alto Biobío
		4	Ñuble	1	Chillán
				2	Bulnes
				3	Cobquecura
				4	Coelemu
				5	Coihueco
				6	Chillán Viejo
				7	El Carmen
				8	Ninhue
				9	Ñiquén
				10	Pemuco
				11	Pinto
				12	Portezuelo
				13	Quillón
				14	Quirihue
				15	Ránquil
				16	San Carlos
				17	San Fabián
				18	San Ignacio
				19	San Nicolás
				20	Treguaco
				21	Yungay

Continúa >>

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
9	Región de la Araucanía	1	Cautín	1	Temuco
				2	Carahue
				3	Cunco
				4	Curarrehue
				5	Freire
				6	Galvarino
				7	Gorbea
				8	Lautaro
				9	Loncoche
				10	Melipeuco
				11	Nueva Imperial
				12	Padre las Casas
				13	Perquenco
				14	Pitrufquén
				15	Pucón
				16	Saavedra
				17	Teodoro Schmidt
				18	Toltén
				19	Vilcún
				20	Villarica
				21	Cholchol
		2	Malleco	1	Angol
				2	Collipulli
				3	Curacautín
				4	Ercilla
				5	Lonquimay
				6	Los Sauces
				7	Lumaco
				8	Purén
				9	Renaico
				10	Traiguén
				11	Victoria
14	Región de Los Ríos	1	Valdivia	1	Valdivia
				2	Corral
				3	Lanco
				4	Los Lagos
				5	Máfil
				6	Mariquina
				7	Paillaco
				8	Panguipulli

Continúa >>

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
14	Región de Los Ríos	2	Ranco	1	La Unión
				2	Futrono
				3	Lago Ranco
				4	Río Bueno
10	Región de Los Lagos	1	Llanquihue	1	Puerto Montt
				2	Calbuco
				3	Cochamó
				4	Fresia
				5	Frutillar
				6	Los Muermos
				7	Llanquihue
				8	Maullín
				9	Puerto Varas
		2	Chiloé	1	Castro
				2	Ancud
				3	Chonchi
				4	Curaco Vélez
				5	Dalcahue
				6	Puqueldón
				7	Queilén
				8	Quellón
				9	Quemchi
				10	Quinchao
		3	Osorno	1	Osorno
				2	Puerto Octay
				3	Purranque
				4	Puyehue
				5	Río Negro
				6	San Juan de la Costa
				7	San Pablo
		4	Palena	1	Chaitén
				2	Futaleufú
				3	Hualaihué
				4	Palena
11	Región Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	1	Coyhaique	1	Coyhaique
				2	Lago Verde
		2	Aisén	1	Aisén
				2	Cisnes
				3	Guaitecas
		3	Capitán Prat	1	Cochrane
				2	O'Higgins
				3	Tortel

Continúa >>

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
11	Región Aisén del Gral. Carlos Ibáñez del Campo	4	General Carrera	1	Chile Chico
				2	Río Ibáñez
12	Región de Magallanes y la Antártica Chilena	1	Magallanes	1	Punta Arenas
				2	Laguna Blanca
				3	Río Verde
				4	San Gregorio
		2	Antártica Chilena	1	Cabo de Hornos (Ex Navarino)
				2	Antártica
		3	Tierra del Fuego	1	Porvenir
				2	Primavera
				3	Timaukel
		4	Última Esperanza	1	Natales
				2	Torres del Paine
13	Región Metropolitana de Santiago	1	Santiago	1	Santiago
				2	Cerrillos
				3	Cerro Navia
				4	Conchalí
				5	El Bosque
				6	Estación Central
				7	Huechuraba
				8	Independencia
				9	Las Cisterna
				10	La Florida
				11	La Granja
				12	La Pintana
				13	La Reina
				14	Las Condes
				15	Lo Barnechea
				16	Lo Espejo
				17	Lo Prado
				18	Macul
				19	Maipú
				20	Ñuñoa
				21	Pedro Aguirre Cerda
				22	Peñalolén
				23	Providencia
				24	Pudahuel
				25	Quilicura
				26	Quinta Normal
				27	Recoleta
				28	Renca
				29	San Joaquín
				30	San Miguel

Continúa >>

COD. REG.	Nombre Región	COD. PROV.	Nombre Provincia	COD. COM.	Nombre Comuna
13	Región Metropolitana de Santiago	1	Santiago	31	San Ramón
				32	Vitacura
		2	Cordillera	1	Puente alto
				2	Pirque
				3	San José de Maipo
		3	Chacabuco	1	Colina
				2	Lampa
				3	Tiltil
		4	Maipo	1	San Bernardo
				2	Buin
				3	Calera de Tango
				4	Paine
		5	Melipilla	1	Melipilla
				2	Alhué
				3	Curacaví
				4	María Pinto
				5	San Pedro
		6	Talagante	1	Talagante
				2	El Monte
				3	Isla de Maipo
				4	Padre Hurtado
				5	Peñaflor

ANEXO 6. CÓDIGOS TIPOS Y SUBTIPOS FORESTALES

ID_TIFO	Tipo Forestal	ID_STIF	Subtipo Forestal
01	Alerce	00	Alerce
02	Ciprés de las Guaitecas	00	Ciprés de las Guaitecas
03	Araucaria	00	Araucaria
04	Ciprés de la Cordillera	00	Ciprés de la Cordillera
05	Palma Chilena	00	Palma Chilena
06	Lenga	01	Lenga
		02	Lenga - Coihue de Magallanes
		03	Lenga - Coihue Común
		04	Ñirre
07	Coihue de Magallanes	00	Coihue de Magallanes
08	Roble-Hualo	01	Roble-Hualo
		02	Roble del Norte
09	Roble - Raulí - Coihue	01	Roble - Raulí - Coihue
		02	Coihue
		03	Roble
10	Coihue - Raulí - Tepa	01	Coihue - Raulí - Tepa
		02	Coihue
		03	Coihue - Tepa
11	Esclerófilo	01	Tamarugo
		02	Algarrobo
		03	Espino
		04	Frangel
		05	Belloto o Lingue
		06	Peumo - Quillay - Litre
		07	Esclerófilo
12	Siempreverde	01	Olivillo del Norte
		02	Renoval Canelo
		03	Tepú
		04	Mirtáceas
		05	Coihue de Chiloé
		06	Siempreverde
		07	Coihue

ANEXO 7. CÓDIGOS DE ESPECIES (según clasificación del Catastro)

Especies arbóreas		
Cód.	Nombre común	**Nombre científico**
AB	Abeto	*Abies sp*
ES	Espino	*Acacia caven*
AY	Aromo	*Acacia cyanophylla*
AD	Aromo	*Acacia dealbata*
AR	Aromo	*Acacia melanoxylon*
AP	Olivillo	*Aextoxicon punctatum*
AG	Aliso	*Alnus glutinosa*
AL	Luma	*Amomyrtus luma*
AM	Meli	*Amomyrtus meli*
AA	Araucaria	*Araucaria araucana*
AH	Maqui	*Aristotelia chilensis*
AC	Ciprés de la Cordillera	*Austrocedrus chilensis*
LI	Lilén	*Azara celastrina*
AN	Corcolén	*Azara dentata*
AZ	Azara integrifolia	*Azara integrifolia*
AI	Azara petiolaris	*Azara petiolaris*
BB	Belloto del Sur	*Beilschmiedia berteroana*
BM	Belloto del Norte	*Beilschmiedia miersii*
BP	Abedul	*Betula pendula*
BC	Temu	*Blepharocalyx cruckshanksii*
CP	Tiaca	*Caldcluvia paniculata*
CD	Carbonillo	*Cordia decandra*
CH	Polizón	*Crinodendron hookerianum*
CR	Patagua	*Crinodendron patagua*
CA	Peumo	*Cryptocarya alba*
CC	Ciprés	*Cupressus macrocarpa*
CU	Ciprés	*Cupressus sp*
CE	Ciprés	*Chamaecyparis sp*
DD	Trevo	*Dasyphyllum diacanthoides*

Especies arbóreas		
Cód.	Nombre común	**Nombre científico**
DE	Tayu	*Dasyphyllum excelsum*
DW	Canelo	*Drimys winteri*
EN	Notro	*Embothrium coccineum*
EM	Lun	*Escallonia myrtoidea*
EP	Escallonia pulverulenta	*Escallonia pulverulenta*
ER	Madroño	*Escallonia revoluta*
EU	Eucalipto	*Eucalyptus camaldulensis*
EG	Eucalipto	*Eucalyptus globulus*
NI	Eucalipto	*Eucalyptus nitens*
EC	Ulmo	*Eucryphia cordifolia*
EL	Guindo santo	*Eucryphia glutinosa*
FC	Alerce	*Fitzroya cupressoides*
GA	Avellano	*Gevuina avellana*
GK	Queule	*Gomortega keule*
HP	Carza	*Haplorhus peruviana*
JC	Palma chilena	*Jubaea chilensis*
KA	Frangel	*Kageneckia angustifolia*
KO	Bollén	*Kageneckia oblonga*
LP	Tepa	*Laurelia philippiana*
LS	Laurel	*Laurelia sempervirens*
LU	Luma del Norte	*Legrandia concinna*
LC	Litre	*Lithrea caustica*
LD	Avellanillo	*Lomatia dentata*
LF	Fuinque	*Lomatia ferruginea*
LH	Radal	*Lomatia hirsuta*
LA	Arrayán	*Luma apiculata*
MB	Maitén	*Maytenus boaria*
MM	Leña dura	*Maytenus magellanica*
MC	Petrillo	*Myrceugenia correifolia*

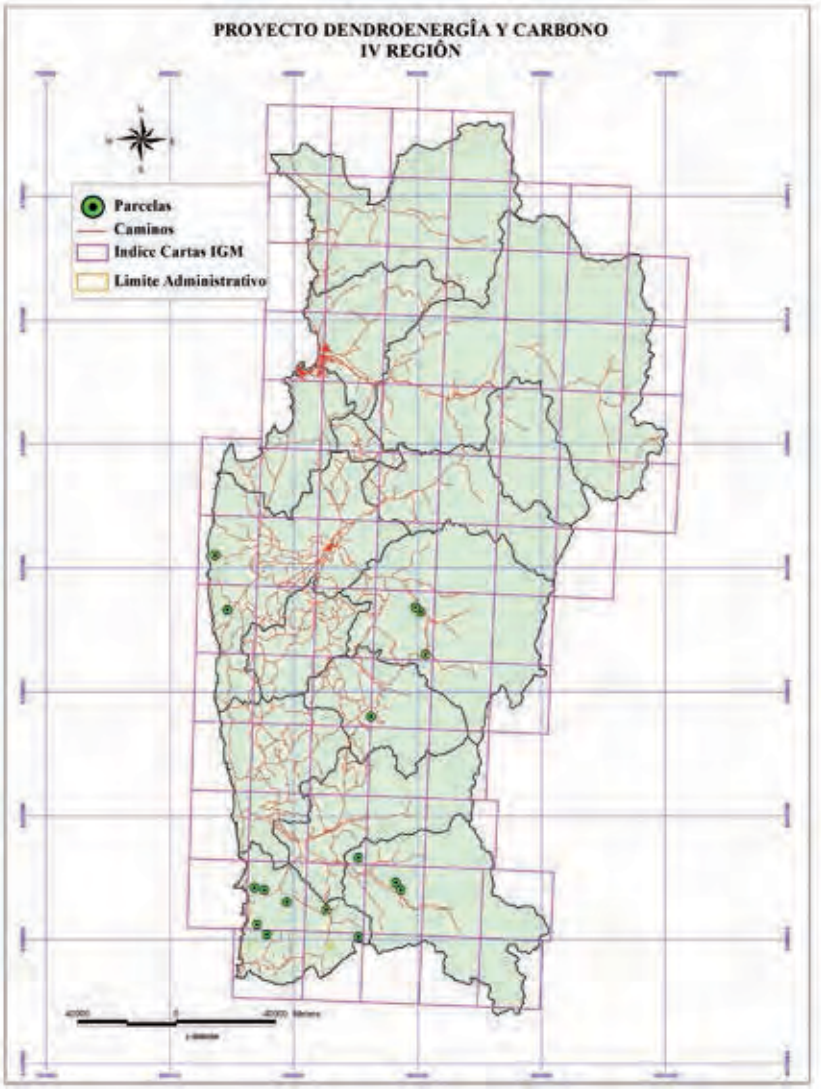
Especies arbóreas		
Cód.	Nombre común	**Nombre científico**
ME	Pitra	*Myrceugenia exsucca*
MP	Picha-picha	*Myrceugenia planipes*
MV	Pacama	*Myrica pavonis*
NR	Ruil	*Nothofagus alessandrii*
NA	Raulí	*Nothofagus alpina*
NT	Ñirre	*Nothofagus antárctica*
NB	Coigüe de Magallanes	*Nothofagus betuloides*
ND	Coigüe	*Nothofagus dombeyi*
NG	Hualo	*Nothofagus glauca*
NL	Huala	*Nothofagus leonii*
NN	Coigüe de Chiloé	*Nothofagus nítida*
NO	Roble	*Nothofagus obliqua*
NP	Lenga	*Nothofagus pumilio*
PL	Lingue	*Persea lingue*
PM	Lingue del Norte	*Persea meyeniana*
PB	Boldo	*Peumus boldus*
PU	Ciprés de las Guaitecas	*Pilgerodendron uviferum*
PD	Pinus ponderosa	*Pinus ponderosa*
PK	Pinus contorta	*Pinus contorta*
PR	Pino insigne	*Pinus radiata*
PV	Pitao	*Pitavia punctata*
PN	Mañío de hojas punzantes	*Podocarpus nubigena*
PS	Mañío de hojas largas	*Podocarpus saligna*

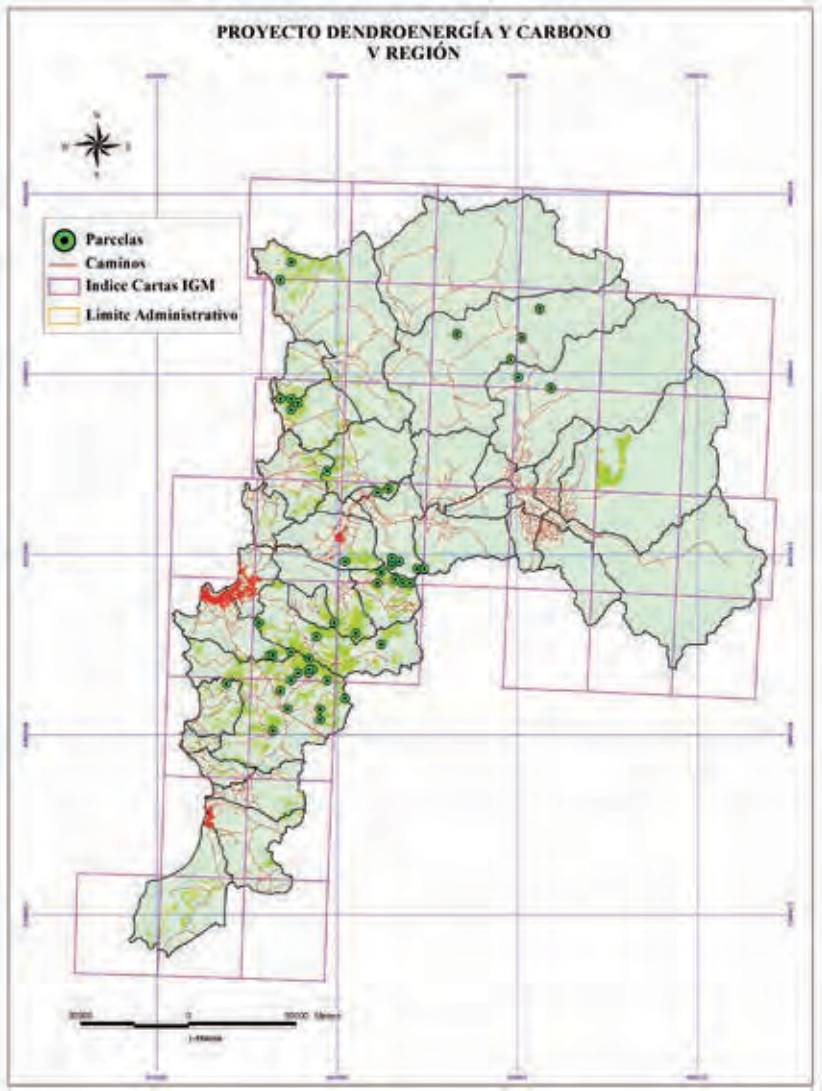
Especies arbóreas		
Cód.	Nombre común	**Nombre científico**
QU	Queñoa	*Polylepis besseri*
QT	Queñoa de altura	*Polylepis tarapacana*
PH	Álamo	*Populus alba*
PI	Álamo	*Populus nigra*
GU	Guayacán	*Porlieria chilensis*
PP	Algarrobo del norte	*Prosopis alba*
PC	Algarrobo	*Prosopis chilensis*
PT	Tamarugo	*Prosopis tamarugo*
PA	Lleuque	*Prumnopitys andina*
ZA	Sauco	*Pseudopanax laetevirens*
PO	Pino Oregon	*Pseudotsuga menziesii*
QS	Quillay	*Quillaja saponaria*
SB	Sauce llorón	*Salix babylonica*
SH	Sauce amargo	*Salix humboldtiana*
SA	Sauce mimbre	*Salix viminalis*
SC	Mañío de hojas cortas	*Saxegothaea conspicua*
SL	Molle	*Schinus latifolius*
SO	Pimiento	*Schinus molle*
SP	Huingán	*Schinus polygamus*
SV	Molle	*Schinus velutinus*
SM	Pelu	*Sophora microphylla*
TS	Tepu	*Tepualia stipularis*
WT	Tineo, Palo santo	*Weinmannia trichosperma*

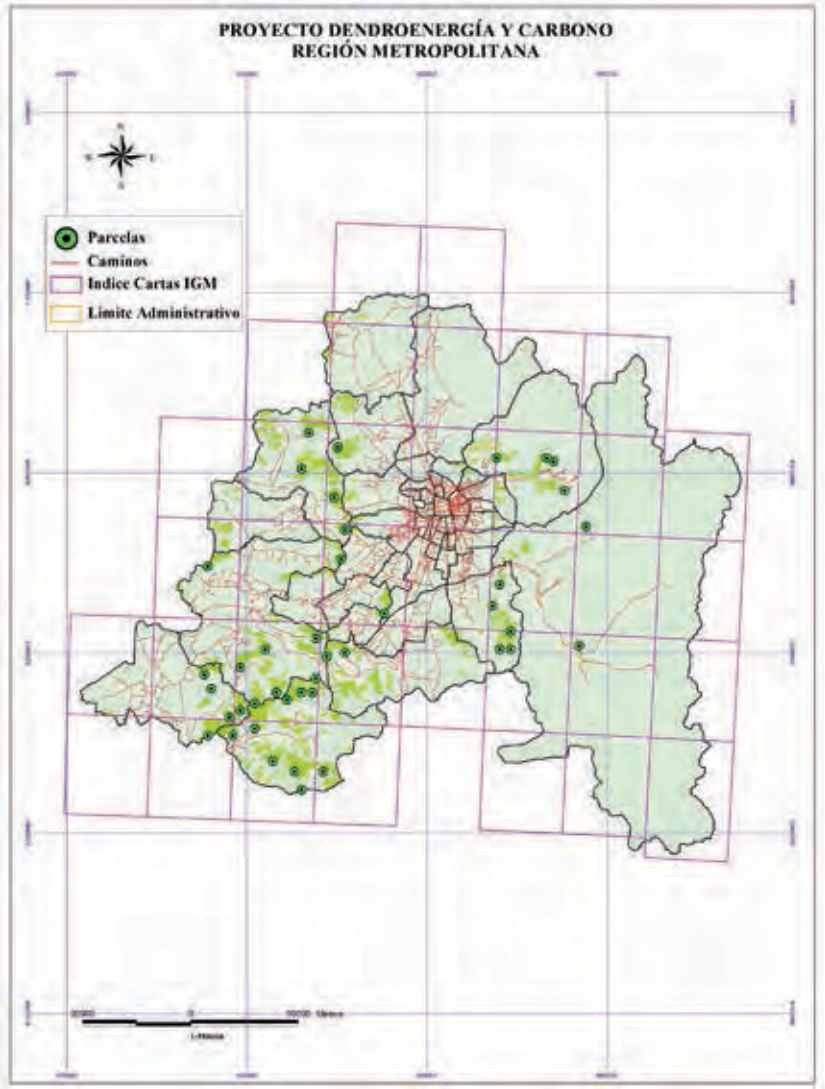
Especies arbustivas (*)		
Cód.	Nombre común	**Nombre científico**
Rs	Arrayán macho	Rhaphithamnus spinosus

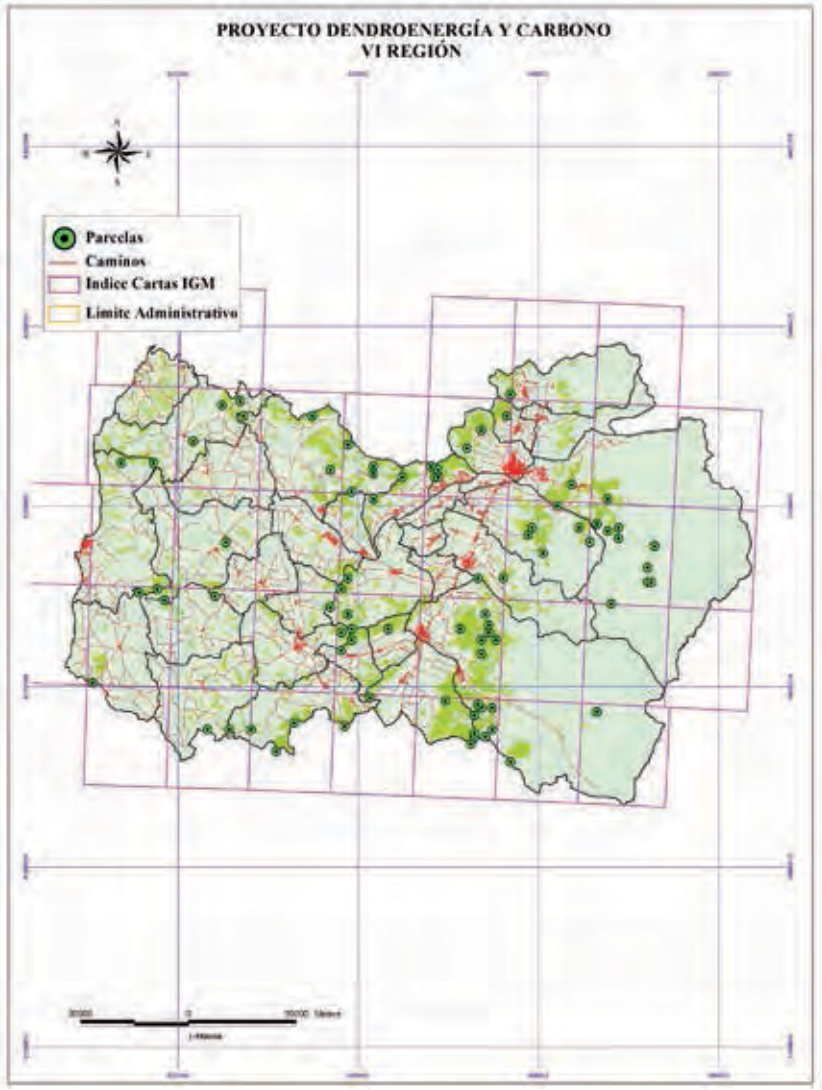
(*) Consideradas como especies arbóreas en algunas regiones.

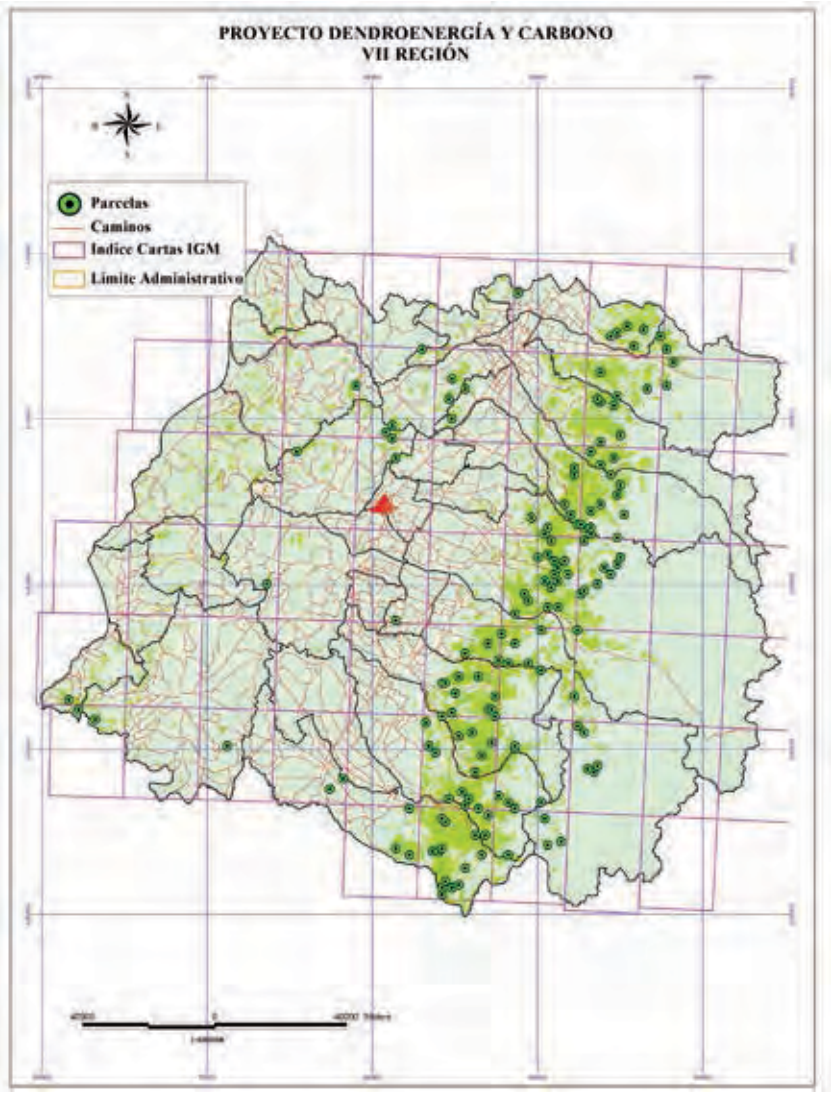
ANEXO 8.
MAPAS DE DISTRIBUCIÓN DE PARCELAS DE FASE 2 (TERRENO) POR REGIÓN

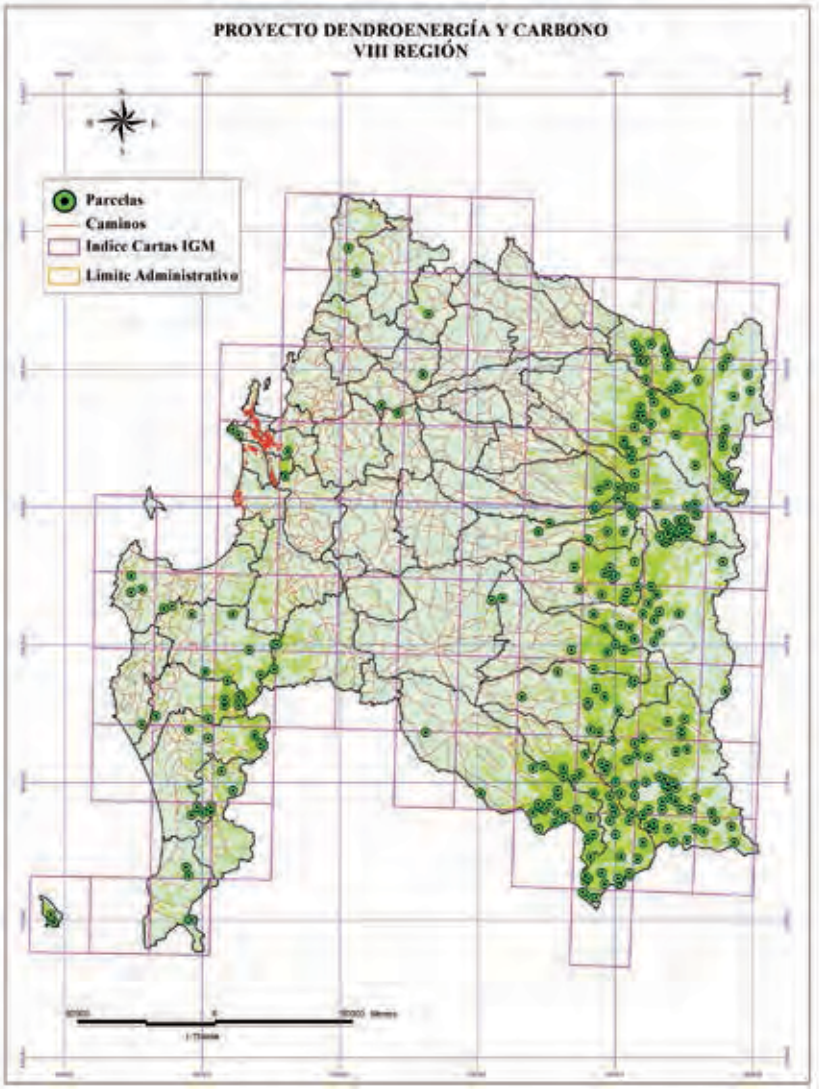


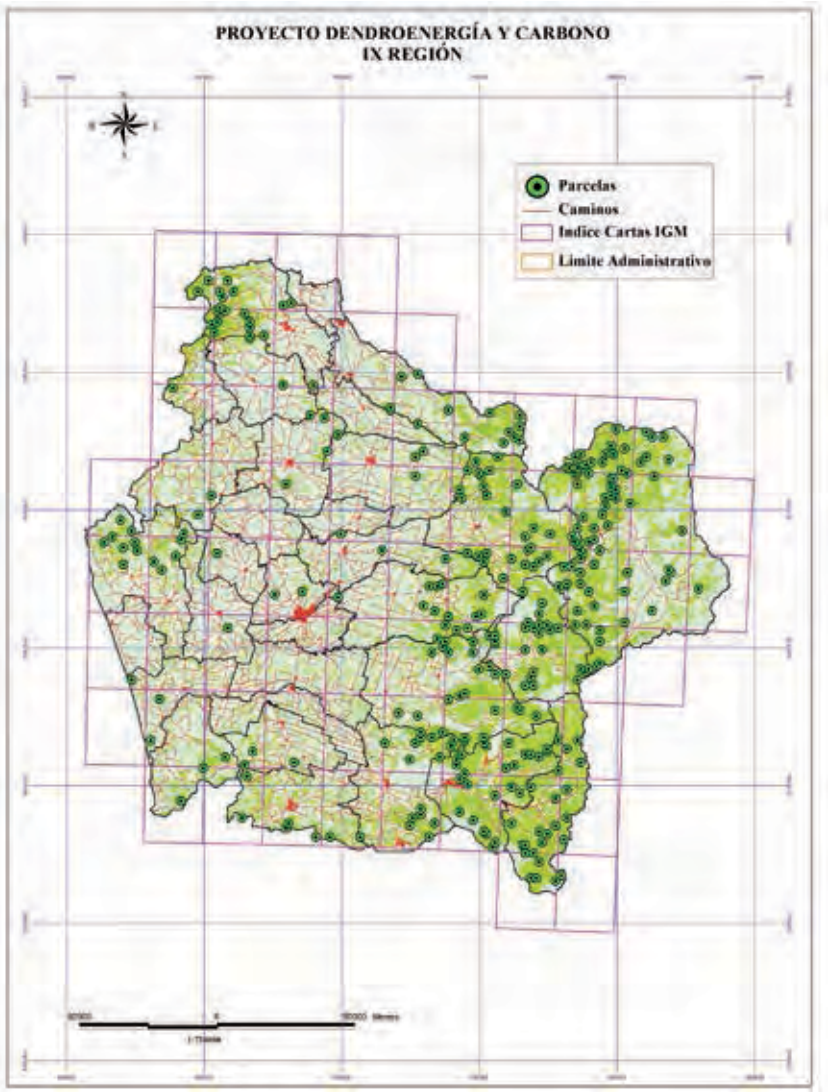

PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
V REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo

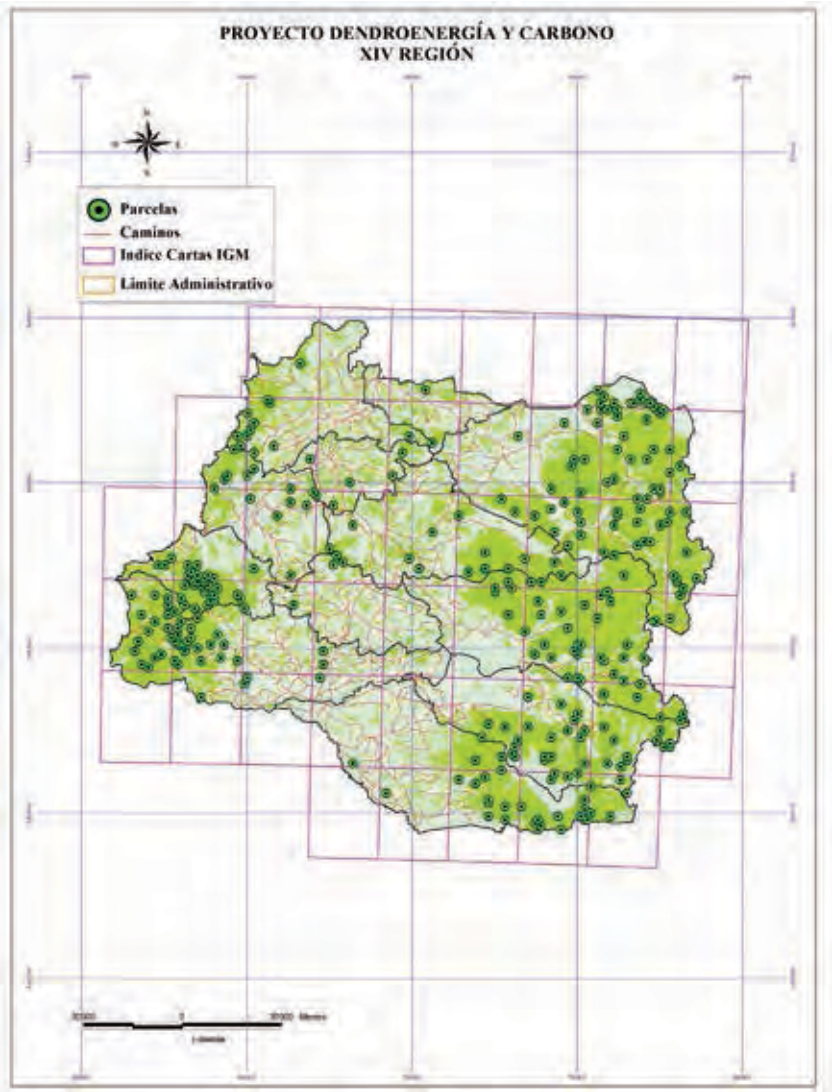

PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
REGIÓN METROPOLITANA
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo

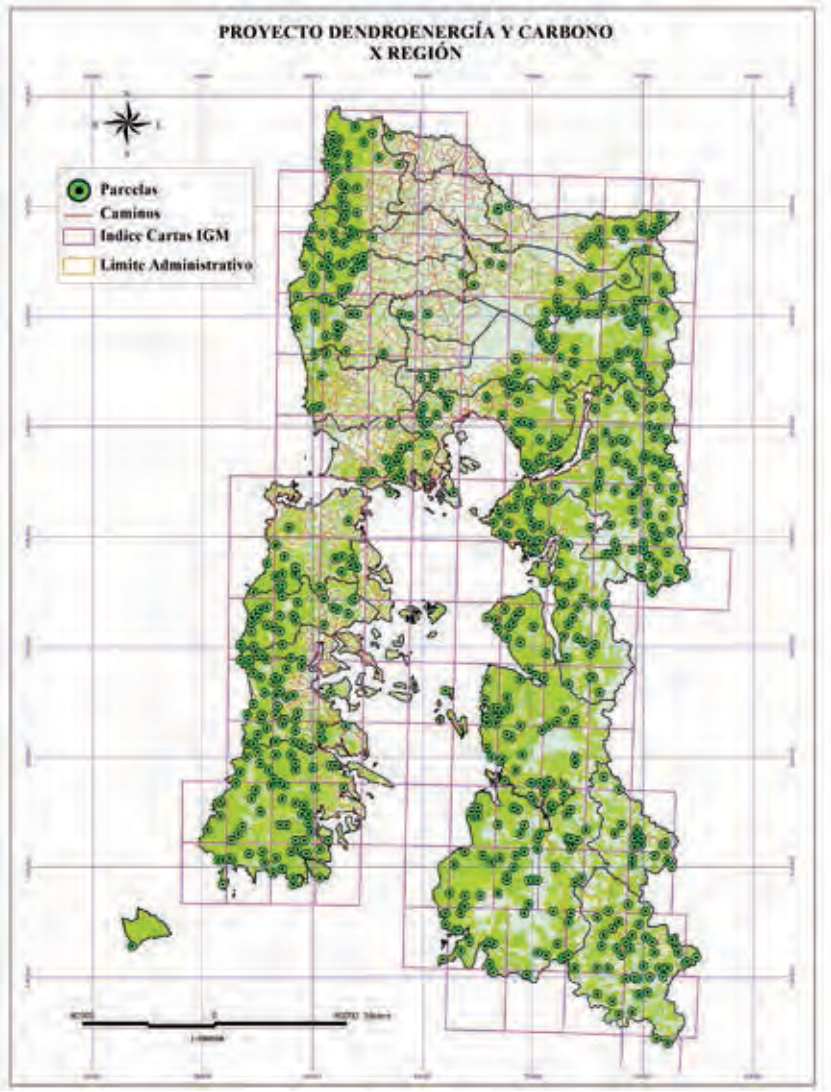

PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
VI REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo

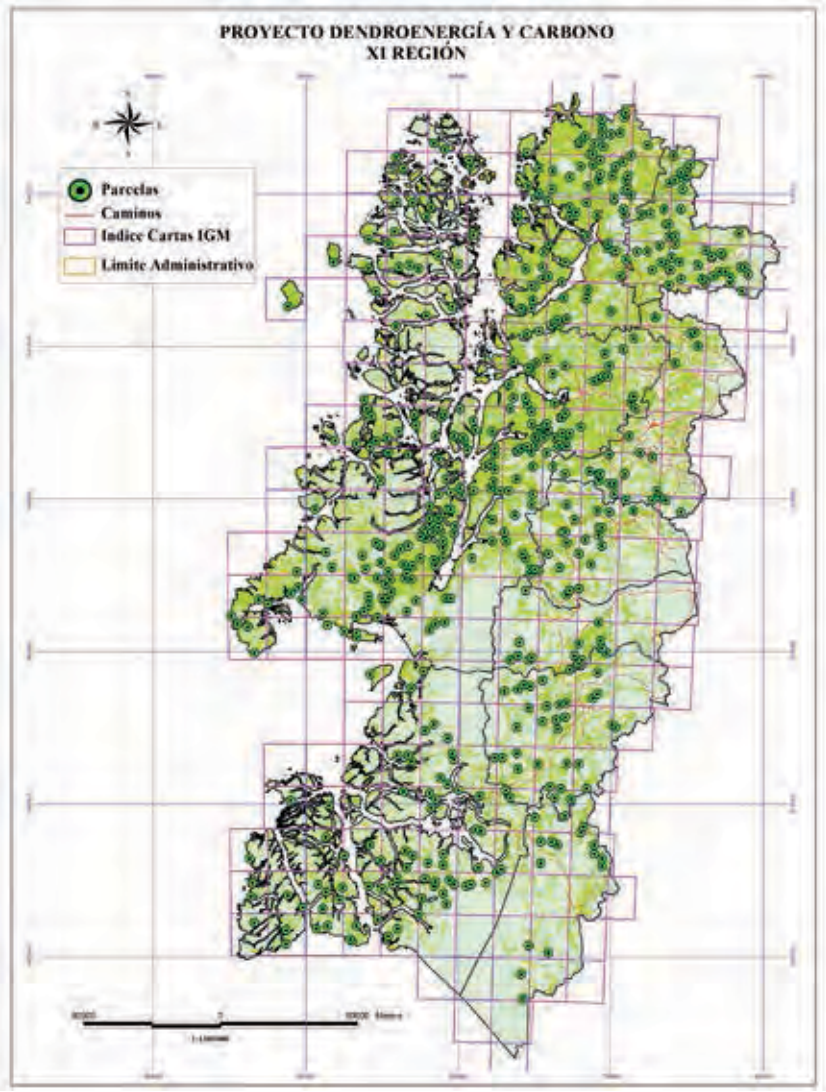

PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
VII REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo

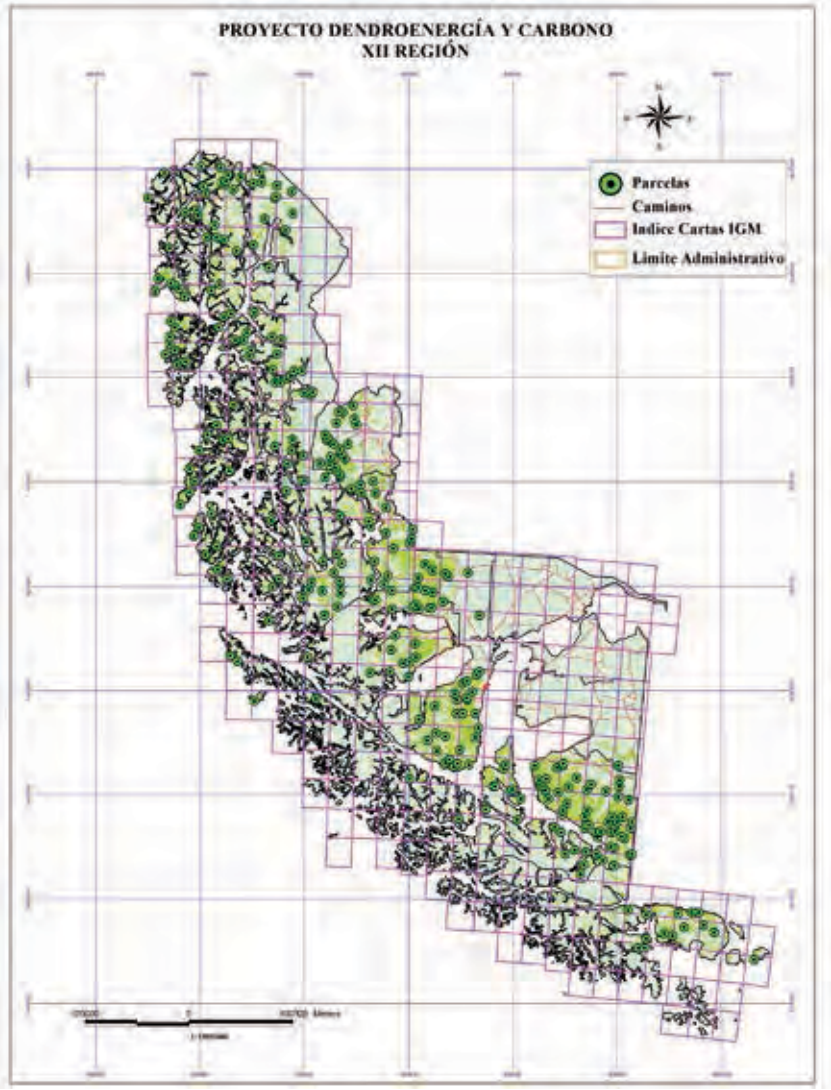

PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
VIII REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo


PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
IX REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo


PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
XIV REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Límite Administrativo


PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
X REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo


PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
XI REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo


PROYECTO DENDROENERGÍA Y CARBONO
XII REGIÓN
Parcelas
Caminos
Indice Cartas IGM
Limite Administrativo

Manual de Operaciones de Terreno

Este Manual es el resultado de la colaboración entre la Universidad Austral de Chile y la Corporación Nacional Forestal, el cual ha sido elaborado con los aportes de más de 100 profesionales que han participado en talleres, reuniones y visitas a terreno realizadas durante los años 2011 y 2012, periodo en que se trabajó en las etapas de diseño, planificación y ejecución del Proyecto Monitoreo de Dendroenergia y Carbono Forestal que lleva adelante la Sección Monitoreo de Ecosistemas Forestales de la Gerencia Forestal de CONAF.

La cuantificación periódica en ciclos de cinco años de las tipologías forestales existentes en Chile, en que se determinará volumen, biomasa aérea, crecimiento y carbono, entre los principales resultados a obtener, así como la generación de información pública actualizada, se espera sea una contribución en la tarea de que nuestro país cuente con más y mejores análisis que ayuden a un manejo cuidadoso y responsable de nuestro patrimonio natural forestal.

Ministerio de Agricultura

Gobierno de Chile

CONAF

Universidad Austral de Chile

Conocimiento y Naturaleza