

**UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES**



**EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO, RECLUTAMIENTO Y  
MORTALIDAD PARA UN BOSQUE REMANENTE ORIGINAL DE  
ROBLE – LAUREL – LINGUE (*Nothofago – Perseetum – linguae*)  
EN EL PREDIO RUCAMANQUE**

TESIS PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y FORESTALES DE LA  
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA COMO REQUISITO  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL.

IVÁN ALEJANDRO ARAOS KLENNER

TEMUCO – CHILE  
2004

**UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS Y FORESTALES**



**EVALUACIÓN DE CRECIMIENTO, RECLUTAMIENTO Y  
MORTALIDAD PARA UN BOSQUE REMANENTE ORIGINAL DE  
ROBLE – LAUREL – LINGUE (*Nothofago – Perseetum – linguae*)  
EN EL PREDIO RUCAMANQUE**

TESIS PRESENTADA A LA FACULTAD DE CIENCIAS  
AGROPECUARIAS Y FORESTALES DE LA  
UNIVERSIDAD DE LA FRONTERA COMO REQUISITO  
PARA OPTAR AL TÍTULO DE INGENIERO FORESTAL.

IVÁN ALEJANDRO ARAOS KLENNER

PROFESOR GUÍA: SR. CHRISTIAN EDUARDO SALAS ELJATIB.

TEMUCO – CHILE  
2004

**“Evaluación de Crecimiento, Reclutamiento y Mortalidad para un Bosque Remanente Original de Roble – Laurel – Lingue (*Nothofago – Perseetum – Linguae*) en el Predio Rucamanque”**

Nota:

**PROFESOR PATROCINANTE**

:

\_\_\_\_\_

Christian Salas Eljatib.

Ingeniero Forestal.

Departamento de Ciencias Forestales.

Nota:

**PROFESOR CONSEJERO**

:

\_\_\_\_\_

Paz Ovalle Alliende.

Ingeniero Forestal; M. Sc.

Departamento de Ciencias Forestales.

Nota:

:

\_\_\_\_\_

Álvaro Rojas Peña.

Ingeniero Forestal.

Corporación Nacional Forestal.

**CALIFICACIÓN PROMEDIO DEL TRABAJO** :

**DEDICATORIA**

Para:

Roberto Araos Ciuffardi, Eremita Klenner Pohl,  
Roberto Araos Klenner; Patricia Araos Klenner.

Este trabajo se lo dedico a mi familia, quienes incansablemente me han apoyado en todas las etapas de mi formación profesional y personal; y también a quienes hoy me acompañan desde un oriente lejano; puesto que sin ellos nada de esto habría sido posible.

## AGRADECIMIENTOS

En esta ocasión debo agradecer a mis profesores, quienes me han brindado siempre su confianza y apoyo durante los años de mi carrera profesional; en especial a Don Christian Salas Eljatib, por sus siempre oportunos aportes que han hecho que este trabajo sea de calidad; a la profesora Paz Ovalle Alliende, quien desde el primer momento estuvo siempre bien dispuesta a colaborar y fortalecer este trabajo de Tesis; por supuesto también mis agradecimientos especiales para Don Álvaro Rojas Peña, que con una disposición ejemplar ha destinado parte de su tiempo para apoyarme en esta etapa de mi formación.

Un agradecimiento sincero para mis compañeros, especialmente para Francisco Silva R; Daniel Nickel S; Andrea Parra N.; Víctor San Martín M.; quienes colaboraron desinteresadamente con las mediciones de terreno.

También quiero dejar un reconocimiento especial para Daniela y Cristóbal, quienes han sido un factor de motivación muy importante desde el principio de este trabajo.

Para todos ustedes mis más sinceros agradecimientos.

## ÍNDICE DE MATERIAS

Capítulo		Página
1	INTRODUCCIÓN.....	1
2	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1	Sistemas.....	3
2.1.1	Componentes.....	4
2.1.2	Interacción entre componentes.....	5
2.1.3	Entradas y Salidas.....	7
2.1.4	Límites.....	8
2.2	Bosques de Roble – Laurel – Lingue.....	8
2.3	Crecimiento.....	11
2.4	Mortalidad.....	12
2.5	Reclutamiento.....	13
2.6	Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM).....	16
3	MATERIALES Y MÉTODO.....	18
3.1	Descripción del Área de Estudio.....	18
3.1.1	Material de Terreno.....	19
3.1.2	Material, Software y Equipo de Oficina.....	19
3.2	Método.....	22
3.2.1	Depuración de la Base de Datos del Proyecto DIUFRO N° 110201.....	22
3.2.2	Procesamiento de la Base de Datos Validada.....	24
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
4.1	Mortalidad.....	28
4.2	Distribución Diamétrica.....	32
4.3	Área Basal.....	35

4.4	Volumen Bruto Total.....	39
4.5	Tasa de Recambio.....	42
5	CONCLUSIONES.....	46
6	RESUMEN .....	48
7	SUMMARY .....	49
8	LITERATURA CITADA.....	50
9	ANEXOS.....	55

## ÍNDICE DE CUADROS

Número	Página
Cuadro 1. Interacciones que pueden producirse entre dos especies o entre dos organismos. ....	6
Cuadro 2. Rodales de bosque adulto de Rucamanque considerados en el estudio.....	20
Cuadro 3. Ejemplo de tabulación para los valores de incremento corriente anual (ICA) de las distintas especies que crecen en Rucamanque, por cada clase diamétrica (CD).....	23
Cuadro 4. Ecuaciones estimadoras de altura total. ....	24
Cuadro 5. Ecuaciones estimadoras de diámetro medido a 6 metros de altura.....	24
Cuadro 6. Ecuaciones de volumen total de las especies de Rucamanque. ....	25
Cuadro 7. Número de árboles vivos total y promedio en cada año y tasa de mortalidad para cada parcela.....	28
Cuadro 8. Número de árboles vivos en cada año y tasa de mortalidad, segregado por especie en cada parcela. ....	29
Cuadro 9. Número de árboles vivos en pie y mortalidad porcentual en cada año de observación, segregado por dosel para cada parcela. ....	30
Cuadro 10. Tabla de rodal y existencias general promedio para los rodales en estudio, en cada año de observación. ....	33
Cuadro 11. Área basal total de árboles vivos en pie, incremento corriente anual (ICA) para cada parcela y promedio. ....	36
Cuadro 12. Resumen de área basal por especie, rodal y parcela, en cada año de medición. ....	37
Cuadro 13. Resumen de área basal por dosel, rodal y parcela, en cada año de medición.....	38
Cuadro 14. Volumen total segregado por parcela y rodal, para ambos años de medición; incremento corriente anual (ICA) de cada rodal y promedio. ....	39
Cuadro 15. Volumen total segregado por especie en cada parcela y rodal, para ambos años de medición; incremento corriente anual de cada especie y promedio. ....	40

Cuadro 16. Volumen total segregado por dosel de cada parcela y rodal, en ambos años de medición; incremento corriente anual de cada dosel.....	41
Cuadro 17. Incremento bruto y neto para el volumen de los rodales de bosque adulto de Rucamanque. ....	43
Cuadro 18. Balance de entradas (E) y salidas (S) de los rodales de bosque adulto del predio Rucamanque. ....	44

**ÍNDICE DE FIGURAS**

Número	Página
Figura 1. Un sistema abierto con entradas, salidas y dos componentes definidos por límites fijos.	4
Figura 2. Ejemplos de diferentes relaciones entre componentes.....	7
Figura 3. a) Plano de ubicación general del Predio Rucamanque y b) localización de las unidades de muestreo permanentes. ....	18
Figura 4. Distribución diamétrica promedio de los rodales en estudio, en cada año de observación.....	34

**ÍNDICE DE ANEXOS**

Número	Página
ANEXO 1: Códigos empleados en el registro de la información.....	56
ANEXO 2: Tablas de rodal y existencia para árboles vivos y muertos en pie; resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel de árboles vivos y muertos en pie. ....	58
ANEXO 3: Resumen de árboles vivos en cada año de observación, segregado por clase diamétrica para cada unidad de muestreo.....	89
ANEXO 4. Volumen bruto total para cada rodal por parcela, segregado por dosel y especie en el año 2002. Porcentajes respecto al total.....	90
ANEXO 5. Volumen bruto total para cada rodal por parcela, segregado por dosel y especie en el año 2003. Porcentajes respecto al total.....	91
ANEXO 6: Perfiles vertical y horizontal.....	92
ANEXO 7: Distribución diamétrica por dosel, rodales 08, 22, 29, 56 y 91. Años 2002 y 2003. .	97
ANEXO 8: Distribución diamétrica por dosel, parcelas 1, 2, 3, 4 y 5 del rodal 37. Años 2002 y 2003. ....	98

# 1 INTRODUCCIÓN

De acuerdo al Catastro de la vegetación nativa de Chile de 1997, en el país existen 13.443.316 hectáreas (ha) de bosque nativo, de las cuales 38,2% corresponden a bosque adulto y 22,9% a bosques de segundo crecimiento o renovales. En la novena región de la Araucanía, la situación es un tanto diferente a la estadística nacional, puesto que de las 907.501 ha de bosque nativo presente; 31,4 % pertenecen a bosque adulto y 49,2% a renovales.

Desde el punto de vista económico, el mayor interés se centra justamente en los renovales, dado sus condiciones de crecimiento y sencillez en el manejo silvicultural; de hecho la mayor cantidad de estudios de carácter permanente en Chile se han establecido en este tipo de bosques para ensayar y evaluar prescripciones silviculturales, principalmente raleos (Lara *et al.*, 2000).

No obstante lo anterior, la situación es muy distinta para el caso del bosque adulto, para el cual existe poca información técnica que sirva de base sólida para proyectar un manejo silvicultural sostenible en el tiempo. Lara *et al.* (2000) indican que la manera de poder controlar y manejar adecuadamente nuestros renovales es aplicando una silvicultura basada en antecedentes de bosques que se han desarrollado en forma natural.

La manera de obtener la información necesaria, se encuentra en sistemas de seguimiento y monitoreo, dentro de los cuales se cuenta el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo, sistemas de inventario continuo, entre otros.

Estos mecanismos, permiten obtener información (tanto cualitativa, como cuantitativa) que da cuenta de los cambios naturales de composición y estructura del recurso en el tiempo, es decir, su dinámica; antecedentes de gran importancia para una correcta planificación y mejor comprensión

por parte del silvicultor que debe manejar el recurso procurando satisfacer las necesidades económicas, sociales y ambientales.

Este trabajo tiene como objetivo general evaluar el crecimiento, reclutamiento y mortalidad a nivel de rodal para el bosque adulto de Roble – Laurel – Lingue (*Nothofago – Perseetum – linguae*) presente en el predio Rucamanque, y más específicamente analizar el crecimiento del bosque en estudio, al menos para las principales especies presentes; analizar la mortalidad a nivel de rodal y los cambios de estructura y composición del bosque producto de la muerte e ingreso de individuos.

Lo anterior con la finalidad de demostrar la hipótesis de que el bosque adulto de Rucamanque se encuentra en un estado de equilibrio dinámico, donde las entradas y salidas del sistema, son similares.

## 2 REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

### 2.1 Sistemas

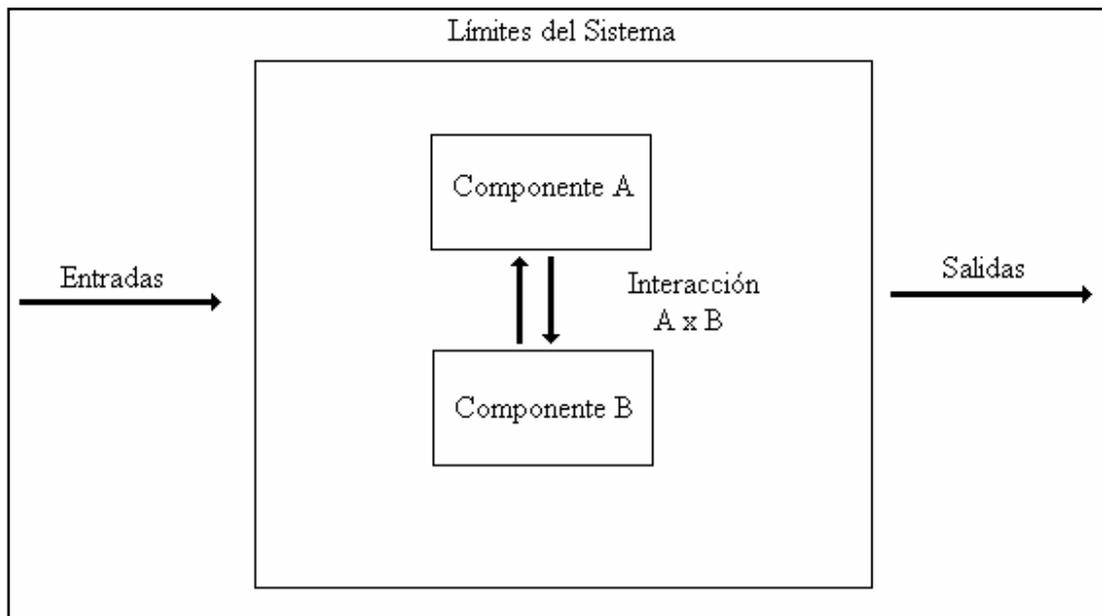
De acuerdo a Hart (1985) el concepto de sistema es, probablemente, tan antiguo como el hombre mismo, señalando además que el concepto ayuda a comprender una realidad cada vez más compleja. Becht (1974) (citado por Hart, 1985), ofrece la siguiente definición para el concepto: “Sistema es un arreglo de componentes físicos, un conjunto o colección de cosas, unidas o relacionadas de tal manera que forman y actúan como una unidad, una entidad o un todo”.

El mismo autor señala que cualquier sistema posee al menos los siguientes elementos (Figura 1):

- Componentes
- Interacción entre componentes
- Entradas
- Salidas
- Límites

La manera de definir el sistema dependerá del interés del observador (Hart, 1985); así se tiene que una hoja puede ser un sistema, como también lo puede ser el árbol completo o un conjunto de árboles de un bosque. De esto, se ve claramente que los elementos conceptuales que componen un sistema es posible ponerlos en práctica en diferentes niveles, desde moléculas hasta comunidades completas, pasando por células, órganos, organismos y poblaciones (Donoso, 1994). Bajo este contexto los bosques también son sistemas y más específicamente se habla de ecosistemas, puesto que son sistemas ecológicos compuestos por plantas y animales que comparten un ambiente físico, interactuando dentro límites definidos (Donoso, 1994).

Por otra parte y en términos prácticos, sería imposible estudiar un bosque completo por cuanto sería económicamente muy oneroso; de esta forma recurrir a métodos de muestreo es una solución razonable para comprender el funcionamiento de un sistema determinado.



Fuente: Hart, 1985.

**Figura 1.** Un sistema abierto con entradas, salidas y dos componentes definidos por límites fijos.

### 2.1.1 Componentes

Son los elementos básicos de un sistema. Para el caso de una parcela de muestreo en inventarios forestales, serán los árboles que cumplan con algún criterio predefinido, tal como puede ser un diámetro mínimo de medición; o bien sólo árboles vivos, árboles vivos o muertos en pie, u otros.

Dentro de la importancia de identificar los componentes del sistema, se cuenta el hecho de que éstos otorgan características importantes a la estructura del mismo, así como señala Hart (1985), se tiene: número de componentes, tipo de componentes y el arreglo o interacción entre ellos.

Para el caso de un bosque o rodal determinado, se observa como el número y tipo de árboles que contiene, afecta o determina la estructura vertical del mismo. En este caso al referirse a tipo, se está pensando por ejemplo al gremio al cual pertenecen los árboles, es decir, si son intolerantes a la sombra, tolerantes a ella o de tolerancia media, lo que sumado a las posibilidades del medio determinará la posición de ellos dentro de la estructura vertical del rodal. En un sentido más amplio, Donoso (1995) señala que para comprender como se ha determinado la estructura de un rodal, debe recurrirse a la autoecología de las especies que lo conforman. No obstante, Hart (1985), menciona que más importante aún que el número o tipo de componentes, es el tipo de interacción que existe entre ellos.

### **2.1.2 Interacción entre componentes**

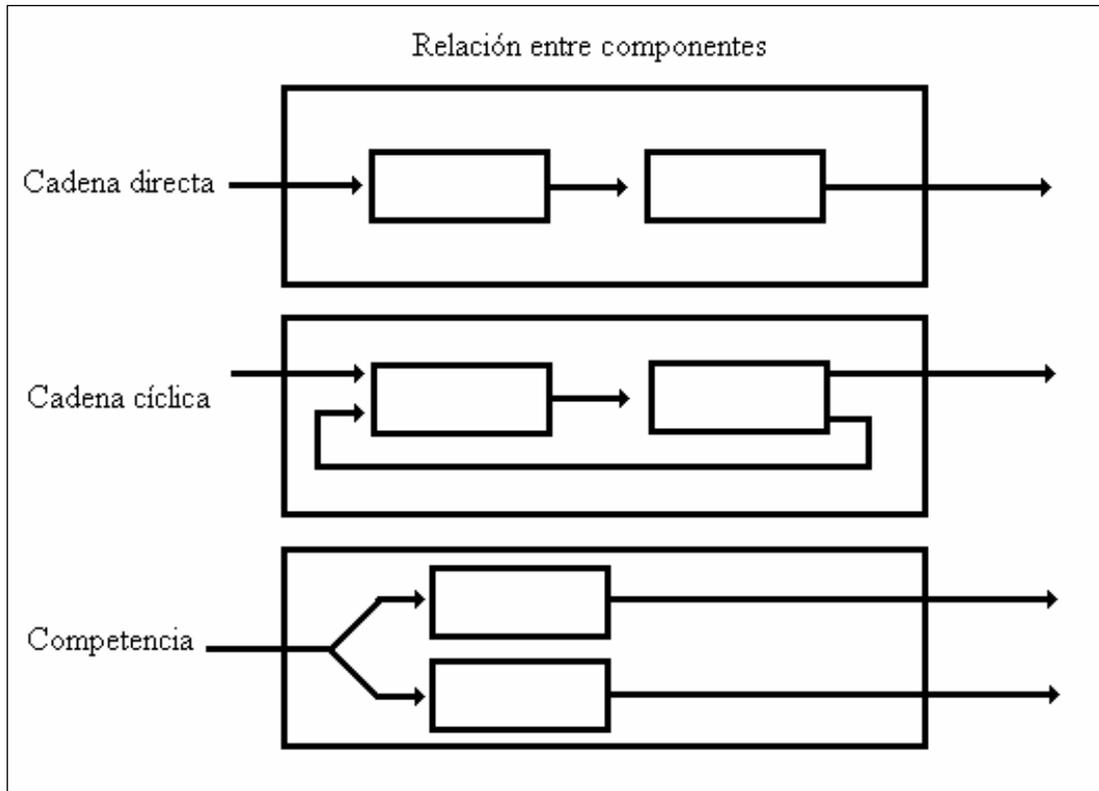
Ya se ha dicho que la interacción entre los componentes proporciona características de estructura a la unidad. Respecto al tipo de interacciones posibles de encontrar entre componentes de un bosque (sistema), Donoso (1994) indica la clasificación que se muestra en el Cuadro 1. Los tipos de relaciones señaladas pueden presentarse individualmente o todas juntas dentro de un sistema, o bosque; lo que dependerá de la complejidad del mismo (Hart, 1985). En el caso de las plantas, Donoso (1995) indica que la competencia entre ellas se produce esencialmente por luz, agua y nutrientes (entradas del sistema); y en la medida que crecen compiten además por espacio, aquí toma importancia el número de árboles presentes, además de la especie (tipo de componentes del sistema) o autoecología de ellos, puesto que la competencia intraespecífica, es decir, entre individuos de la misma especie, es mucho más fuerte dado que tendrían los mismos requerimientos (Donoso, 1995).

**Cuadro 1.** Interacciones que pueden producirse entre dos especies o entre dos organismos.

Tipo de interacción		Efecto en las especies 1 y 2		Descripción	Ejemplos
1	Neutralismo (neutra)	0	0	Los individuos no son afectados por la relación	Contacto casual de un ave sobre un árbol
2	Interferencia (negativa)	-	-	Ambos individuos se inhiben entre sí directamente	Caso de <i>Ficus bengalensis</i> , epífita sobre árboles
3	Competencia (negativa)	-	-	Individuos se inhiben entre sí indirectamente, a través de la lucha por recursos escasos	Lucha por la luz entre dos plantas en el bosque
4	Amensalismo (Negativa)	-	0	Un individuo, que no es afectado, inhibe a otro	Alelopatía, o efecto químico de una especie contra otra
5	Parasitismo (negativa)	+	-	Un individuo recibe beneficios y otro es dañado	Caso de Quintrales sobre árboles o arbustos
6	Predación (negativa)	+	-	Un individuo mata a otro para alimentarse de él	Herbívoros sobre árboles, hierbas o arbustos
7	Comensalismo (positiva)	+	0	Un individuo recibe beneficios de otro, que no es afectado	Caso de las plantas epífitas
8	Protocooperación (positiva)	+	+	Interacción beneficiosa para ambos, pero es facultativa	Casos de polinización corriente por insectos o aves
9	Mutualismo (positiva)	+	+	Interacción beneficiosa para ambos y obligada	Caso de <i>Pronuba sp.</i> y <i>Yucca sp</i>

Fuente: Donoso (1994).

Una perspectiva más sistémica respecto al tipo de interacciones que se dan entre componentes, es la que presenta Hart (1985):



Fuente: Hart, 1985.

**Figura 2.** Ejemplos de diferentes relaciones entre componentes.

### 2.1.3 Entradas y Salidas

Las entradas y salidas de un sistema, Hart (1985) las define como flujos que ingresan a la unidad. Para el caso de un bosque o rodal, las entradas a éste son elementos que no puede controlar; tal sería el caso de la lluvia y la luz. Para el caso de una parcela de inventario (porción del sistema completo o bosque), las entradas siguen siendo las mismas; pero la forma de poder cuantificarlas sería a través de mediciones de crecimiento que es lo que origina el hecho de recibir las entradas por parte del sistema. En el caso de las salidas, éstas pueden ser elementos que desaparecen o dejan de participar en el sistema, tal es el caso de los árboles que mueren en el proceso de competencia por las entradas (luz, agua y nutrientes), como bien lo señala Donoso (1995) “los competidores no exitosos”. Sin embargo, éstas situaciones que representan salidas del sistema, también pueden representar entradas para otros componentes del mismo (Hart, 1985); para el

caso del bosque, los individuos que mueren son descompuestos por microorganismos, existe ciclaje de nutrientes que serán reutilizados; además se generará un espacio que será empleado por otros árboles que continúan operando en el sistema, siguen en competencia.

#### **2.1.4 Límites**

Tal como menciona Hart (1985), los límites de un sistema son, en muchas ocasiones, difíciles de definir; por ello propone dos criterios a seguir para la identificación de los límites. El primero es el tipo de interacción entre componentes y el segundo, el nivel de control sobre las entradas y salidas del sistema.

De todas formas, en el campo de la investigación, la definición de los límites de un sistema bajo estudio dependerá en gran medida del objetivo del estudio y el interés del investigador (Donoso, 1994).

## **2.2 Bosques de Roble – Laurel – Lingue**

Dado que no todos los sistemas son exactamente iguales, para su mejor comprensión se ha intentado clasificarlos de acuerdo a los elementos que contienen. Es así, como Pisano (1965) entrega una de las primeras clasificaciones de la vegetación de Chile, también lo hace la legislación forestal vigente, aunque actualmente en el sector forestal la clasificación más usada es la realizada por Donoso (1981) correspondiente a los Tipos Forestales.

En este trabajo, el interés se centra en los llamados bosques de Roble (*Nothofagus obliqua* (Mirbel) Oersted) – Laurel (*Laurelia sempervirens* (R. et P.) Tul) – Lingue (*Persea lingue* Nees), que según el sistema de clasificación que se aplique lo encontraremos como: *Nothofago – Perseetum linguae* (Tomaselli, 1981), o bien, según la clasificación forestal de Donoso (1981) la

formación se clasifica dentro del tipo forestal Roble – Raulí – Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirbel) Oersted), específicamente dentro del subtipo remanentes originales.

Estos bosques se extendían originalmente desde el río Malleco hacia el sur, e históricamente fueron destruidos por distintos motivos (San Martín *et al.*, 1991; Donoso, 1994; Donoso, 1995; Donoso y Lara, 1999; Otero, 1999). Por esta razón lo que queda actualmente en el valle central son principalmente renovales originados a partir de estos disturbios, que por sus características pueden ser manejados y aprovechados a mediano plazo (Donoso y Lara, 1996); y algunos bosquetes remanentes originales, que corresponden a formaciones de Roble – Laurel – Lingue que permanecieron inalterados (Donoso, 1995).

Por la escasez de este tipo de formaciones en estado más prístino, encierran una consideración especial, por su alto valor ecológico y científico (Donoso, 1995); por otra parte, Del Fierro *et al.* (1998) comentan que la importancia de los pocos relictos que quedan en el valle central, radica en su valor silvicultural, pues son la base para reconstruir e iniciar su adecuado manejo, para alcanzar el valor económico que antes tuvieron. Además, tal como indica San Martín *et al.* (1991), este tipo de formaciones no está representada en el Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas por el Estado (SNASPE), salvo el Monumento Natural Cerro Ñielol, lo que indudablemente es una situación alarmante.

Una muestra de lo que existiera antiguamente en la IX región lo constituyen el Cerro Ñielol y el Predio Rucamanque (Salas, 2002 a; Salas, 2001), aunque el primero de ellos está fuertemente alterado (Hauenstein *et al.*, 1988) y posee poca superficie. Rucamanque en cambio presenta un grado de intervención antrópica menor y cuenta con 229,7 hectáreas de bosque adulto primario (Salas, 2001), constituyéndose como un representante más fiel del bosque de roble – laurel – lingue.

San Martín *et al.* (1991) señalan que este bosque corresponde a una asociación mixta, pluriestratificada, con un estrato arbóreo caducifolio y uno inferior perennifolio, además de

variadas especies que se distribuyen en un estrato arbustivo, herbáceo y muscinal, reuniendo un total de 158 especies distribuidas en los diferentes estratos.

En el estrato arbóreo de este subtipo, las especies más importantes son roble, lingue, laurel y *Aextoxicon punctatum* R. et P. (olivillo) (San Martín *et al.*, 1991; Salas, 2001). Otras especies presentes son *Eucryphia cordifolia* Cav. (Ulmo), *Laureliopsis philipiana* (Looser) Schodde (Tepa) y *Weinmannia trichosperma* Cav. (Tineo).

Dentro de los estudios que se han realizado, específicamente en Rucamanque, se cuentan distintos autores (Magofque, 1985; Ramírez *et al.*, 1989a, 1989b; Frank y Finckh, 1998; Salas, 2000; Salas, 2001; Marín, 2002; Salas, 2002; Pacheco, 2004); donde se han tratado temas como la composición florística, existencias de volumen, patrones de distribución espacial, dinámica y caracterizaciones básicas del relicto.

Oliver (1982), citado por Veblen y Donoso (1987), indica que el término dinámica de bosque debe entenderse tanto como el proceso de cambios de la composición y estructura del rodal en una sucesión, como el proceso de regeneración en bosques en equilibrio donde está operando el autoreemplazo de las especies. Esto concuerda con lo expresado por Franklin *et al.* (2002), quienes señalan que aparte de cambiar la composición y estructura del ecosistema forestal, también lo hace la función de éste, que sería el tercer atributo de un ecosistema. Por otra parte, Cruz y Lara (1981, citados por Neumann, 2002) definen dinámica de bosques como los cambios cíclicos de pequeña escala de la estructura y composición de las comunidades forestales, así como los cambios sucesionales experimentados por los bosques.

En cuanto a la dinámica del bosque de roble – laurel – lingue, Veblen *et al.* (1979) y San Martín *et al.* (1991) indican que *Chusquea quila* Kunth (quila) es un elemento importante que aparece masivamente en rodales intervenidos; mientras que Frank y Finckh (1998) mencionan que la dinámica vegetacional está controlada por la intensidad y tipo de uso del suelo.

Estas variaciones en el tiempo incorporan aspectos de crecimiento, mortalidad y reclutamiento; cambios en composición y estructura que dan cuenta del funcionamiento del bosque como un todo armónico. Si bien es cierto que algunos autores (Veblen *et al.*, 1979, San Martín *et al.*, 1991, Salas, 2001), hablan sobre la dinámica de estos bosques; no se hace referencia a una cuantificación y análisis de los cambios producidos en el tiempo.

### **2.3 Crecimiento**

El término crecimiento está ligado exclusivamente a organismos vivos, es un proceso biológico (Van Laar y Akça, 1997), y en este contexto el crecimiento, según Valdés *et al.* (1976) implica un estado inicial mensurable de la magnitud creciente, otro estado final y el tiempo transcurrido de uno a otro, donde el crecimiento se incorpora a la magnitud. Una expresión similar indica Davis y Jonson (1986) al mencionar más específicamente que el crecimiento en rodales forestales es el cambio de un atributo mensurable en un tiempo específico.

También se puede entender como el cambio que presentan los organismos vivos en tamaño y funcionalidad a través del tiempo, afectado por condiciones ambientales, genéticas y características propias del individuo y su origen (Bahamóndez *et al.*, 1998, citado por Marín, 2002).

Estos cambios de magnitud son posibles de ser medidos tanto en árboles individuales o rodales completos, en términos de altura, área basal, volumen u otro parámetro; además se le puede otorgar valor al crecimiento si se incorpora el precio a la unidad de interés (Davis y Johnson, 1986). Tal como menciona Salas (2000), el parámetro de mayor utilidad es el volumen, esto por su importancia ecológica, silvicultural; además de ser una de las variables forestales más completa, después de la biomasa.

Dentro de los factores más importantes que inciden sobre el crecimiento se cuentan (Valdés *et al*, 1976):

- A. La especie: principalmente se debe considerar la tolerancia, el tipo de sistema radical, el crecimiento en grosor y la longevidad.
  
- B. La situación: en este punto están contemplados todos los factores que conforman el medio ambiente, los que actúan como origen y estímulo del crecimiento para el árbol; tal vez los más importantes de nombrar son: los factores climáticos y los edáficos.
  
- C. La espesura: la densidad de los bosques es un factor que tendrá distinto grado de incidencia en el crecimiento en diámetro, área basal y volumen de la o las especies presentes. Distintos autores (Hawley y Smith, 1982; Valdés *et al*, 1976; Prodan *et al.*, 1997) señalan que la magnitud menos influenciada por la densidad es la altura de los árboles, dejando a un lado situaciones extremas de muy alta o muy baja densidad.

## **2.4 Mortalidad**

De acuerdo a Hawley y Smith (1982), la mortalidad es la eliminación de individuos, ya sea por causas naturales o antrópicas; es el fenómeno que va dando forma a la estructura y composición de los rodales de manera natural. Los mismos autores indican que la eliminación de árboles es la mejor manera de perpetuar y controlar la masa.

Dentro de las principales causas que influyen en la mortalidad de árboles, se tiene la competencia. Como bien lo expresa Donoso (1995), la competencia se produce cuando un recurso, sea éste materia o energía, se hace escaso para satisfacer las necesidades de crecimiento o desarrollo máximo de dos o más especies en un hábitat determinado. Es así como la competencia comienza desde los primeros estados de desarrollo, y tiene carácter de muy intensa

y cruda (Valdés *et al.*, 1976; Ortega y Gezan, 1988; Donoso, 1994; Donoso, 1995); de este modo se observa que en el establecimiento natural de las masas existen varios miles de individuos por unidad de superficie; cantidad que se reduce drásticamente con el paso de los primeros años (Van Laar y Akça, 1997), lo que indica que el grado de competencia decrece en rigor con el paso de los años y la pérdida de individuos también disminuye. Es indudable que el término de competencia está ligado al uso de un espacio físico, y por tanto al concepto de densidad (Donoso, 1995).

Por otra parte, la cuantificación de la mortalidad en rodales forestales, de acuerdo a Davis y Johnson (1986) no se puede hacer con precisión sin un gran costo de por medio; por lo que en la mayoría de los casos el valor de la mortalidad es una gran incógnita.

## **2.5 Reclutamiento**

El concepto de reclutamiento está referido al ingreso de nuevos individuos al bosque, no obstante, debe observarse que tiene más una connotación antrópica, puesto que su uso es común en estudios de largo plazo. En este sentido Camacho y Finegan (1997) lo relacionan con el número de árboles por hectárea que ingresan a la primera clase diamétrica de medición; por otra parte Valdés *et al.* (1976) hablan de “*aumento o acrecentamiento*”, haciendo referencia a: “*árboles que no existían o que eran muy pequeños al comienzo del período como para ser tomados en cuenta y que luego aparecieron hasta un tamaño mensurable*”, lo que coincide con lo expresado por Davis y Johnson (1986) que hablan de nuevos árboles no contados en un momento inicial.

De acuerdo a Davis y Johnson (1986) al hablar de crecimiento de rodales, ya se involucra los términos de crecimiento, mortalidad y reclutamiento; y la forma de representar estos componentes simbólicamente sería:

- $V_1$  : volumen de árboles vivos al comienzo del periodo de medición.  
 $V_2$  : volumen de árboles vivos al final del periodo de medición.  
 $M$  : volumen de mortalidad ocurrida en el periodo.  
 $C$  : volumen de cortas en el periodo.  
 $I$  : volumen de nuevos individuos en el periodo (reclutamiento).

Los mismos autores mencionan 5 ecuaciones que se construyen con los cinco componentes anteriores, a saber:

$$1. \quad \text{Incremento bruto, incluyendo reclutamiento} = V_2 + M + C - V_1 \quad (2.1)$$

$$2. \quad \text{Incremento bruto del volumen inicial} = V_2 + M + C - I - V_1 \quad (2.2)$$

$$3. \quad \text{Incremento neto, incluyendo reclutamiento} = V_2 + C - V_1 \quad (2.3)$$

$$4. \quad \text{Incremento neto del volumen inicial} = V_2 + C - I - V_1 \quad (2.4)$$

$$5. \quad \text{Cambio neto en crecimiento de stock} = V_2 - V_1 \quad (2.5)$$

Expresiones similares entrega Valdés *et al.* (1976), aunque la notación empleada es un poco más confusa; de todas formas se indican a continuación:

$$G_g = A = V_2 + M + Y - I - V_1 \quad (2.6)$$

$$G_{g+i} = V_2 + M + Y - V_1 \quad (2.7)$$

$$G_n = V_2 + Y - I - V_1 \quad (2.8)$$

$$G_{n+i} = V_2 + Y - V_1 \quad (2.9)$$

$$G_d = V_2 - V_1 - I \quad (2.10)$$

$$G_{d+i} = V_2 - V_1 \quad (2.11)$$

Donde:

- $A$  : Acumulación.  
 $G_g$  : Aumento del crecimiento del volumen inicial.  
 $G_{g+i}$  : Aumento del crecimiento incluyendo el acrecentamiento.  
 $G_n$  : Crecimiento neto del volumen inicial.  
 $G_{n+i}$  : Crecimiento neto incluyendo el acrecentamiento.  
 $G_d$  : Incremento neto.

- $V_1$  : Volumen del rodal al comienzo del período de crecimiento.  
 $V_2$  : Volumen del rodal al fin del período de crecimiento.  
 $M$  : Volumen de la mortalidad.  
 $Y$  : volumen de corta (raleos, otros)  
 $I$  : Volumen de acrecentamiento.

A pesar de la simpleza de las expresiones anteriores, son pocos los antecedentes de crecimiento que hay para bosques adultos. Brun (1969) (citado por Burkhard *et al.*, 1998) estima un valor de 5,8 m<sup>3</sup>/ha/año para un bosque del Tipo Roble – Ulmo – Tepa – Olivillo, refiriéndose a un bosque de transición entre el tipo Forestal Siempreverde y el tipo forestal Roble – Raulí (*Nothofagus alpina*) – Coigüe (*Nothofagus dombeyi*), sin embargo, esta cifra deriva del material de un inventario en la Provincia de Valdivia y no se especifica si se trata de crecimiento bruto o neto.

Resulta que, las estimaciones de crecimiento en rodales se puede lograr a través de diferentes métodos; dentro de los cuales se cuenta (Van Laar y Akça, 1997):

- Censos en inventarios forestales continuos;
- Parcelas permanentes en inventarios continuos;
- Anillos de incremento;
- Tablas de rendimiento;
- Modelos empíricos de crecimiento.

Todos los sistemas anteriores, tienen ventajas y desventajas; probablemente entre las dificultades más importante está el alto costo que involucran; lo que podría explicar la escasez de antecedentes de crecimiento para bosques adultos.

## 2.6 Parcelas Permanentes de Muestreo (PPM)

Según Olvera *et al.* (1996) “*en el campo de la investigación científica y el manejo racional de los recursos forestales, una de las actividades más importantes es el monitoreo periódico de los cambios que sufren los bosques en periodos de tiempo prolongados, incluyendo el crecimiento y desarrollo de los árboles, la composición de especies, el volumen de madera útil, y otros indicadores que permiten evaluar el impacto de las prácticas silvícolas sobre los ecosistemas forestales, tanto en condiciones naturales como controladas*”.

La forma de obtener este tipo de antecedentes y lograr un monitoreo efectivo, indudablemente es a través de ensayos o parcelas de carácter permanentes (Olvera *et al.*, 1996; Ortega y Gezan, 1998; Siebert, 1999; Lara *et al.*, 2000; Pinelo, 2000).

Algunos de los objetivos que pueden abordarse a través del establecimiento de parcelas permanentes, según Pinelo (2000) y Camacho (2000) son: monitorear cambios y pronosticar tendencias de estructura y composición; obtener información sobre crecimiento, mortalidad, reclutamiento, abundancia de regeneración; elaborar modelos de crecimiento; lo que concuerda con lo dicho por Gezán y Moreno (1999).

En Estados Unidos (específicamente en el Estado de Oregon) se establecieron 20 parcelas permanentes de 0,4 hectáreas, las que fueron medidas (en su mayoría), cada 5 años desde 1940 para estudiar el desarrollo estructural y tendencias en el crecimiento de volumen maderable para bosques maduros de *Pseudotsuga menziesii* (Mirb.) Franco (Pino Oregón) (Acker *et al.*, 1997).

Por otra parte en Costa Rica, Camacho y Finegan (1997), establecen nueve PPM, cada una de ellas con una superficie de 1 ha, con la finalidad de analizar el efecto del aprovechamiento forestal y tratamientos silviculturales en un bosque húmedo, al noreste del mencionado país. Las unidades de muestreo fueron establecidas el año 1988, aunque cabe notar que el bosque en estudio en ese momento, ya había sido objeto de talas superficiales en años anteriores. Las PPM se midieron cada 3 años.

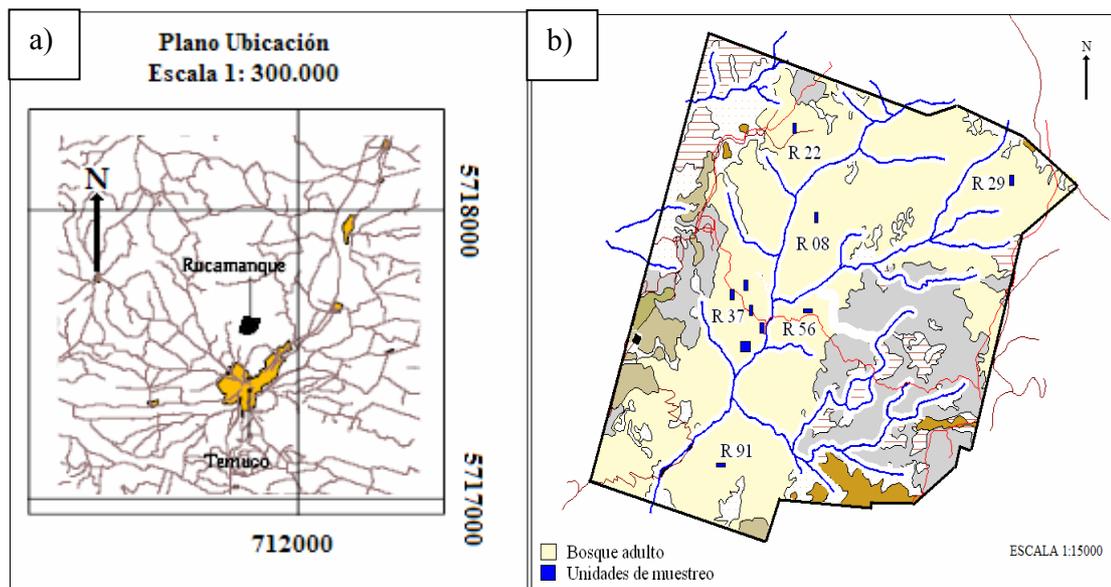
En el caso de Chile, Lara *et al.* (2000) recopilan la información de estudios de carácter permanente hasta Junio del año 1995, y cuentan un total de 83 ensayos silviculturales permanentes establecidos entre la VII y la XII regiones. De ellos, 45 corresponden a renovales de distintas especies, es decir, un 54,2%. Por otra parte tan sólo uno de los estudios fue establecido en un remanente original del tipo forestal Roble – Raulí – Coigüe, en el sector La Montaña, Valdivia, X Región. Este ensayo fue establecido por la Universidad Austral de Chile y Forestal Tornagaleones Ltda., donde se desarrolló un tratamiento de prescripciones silviculturales.

Un caso más explícito es el que se desarrolla en el marco del Proyecto FONDEF D9711065 (Software de Planificación de Actividades en Renovales de Roble, Raulí y Coigüe en la IX y X región) (Gezan y Moreno, 1999), el cual durante la temporada de verano 1998 – 1999 establecieron 86 PPM, con superficies de 500 o 250 m<sup>2</sup> (según densidad de los rodales); esto con la finalidad de generar un simulador de crecimiento y rendimiento para las especies nombradas.

### 3 MATERIALES Y MÉTODO

#### 3.1 Descripción del Área de Estudio

El lugar en estudio corresponde a un bosque adulto de Roble – Laurel – Lingue, que está prácticamente inalterado y está ubicado en el predio Rucamanque, actualmente, bajo la administración del Departamento de Ciencias Forestales de la Universidad de La Frontera. La propiedad se encuentra en los 38° 39' L.S. y 72° 35' L.O; en la Comuna de Temuco, Provincia de Cautín, Novena Región de La Araucanía. El predio cuenta con 435,1 hectáreas y está a 12,2 kilómetros de la ciudad de Temuco en dirección noroeste, siguiendo el camino a Chol – Chol.



**Figura 3.** a) Plano de ubicación general del Predio Rucamanque y b) localización de las unidades de muestreo permanentes.

El predio no cuenta con una estación meteorológica, sin embargo, Salas (2001) señala que la precipitación media es de 1.311 milímetros al año y la temperatura media anual corresponde a

11,6° C. Los suelos de Rucamanque corresponden a trumaos y suelos de transición entre trumaos y rojo arcillosos, que se presentan de acuerdo a la altitud.

A grandes rasgos, Rucamanque posee dos formaciones boscosas importantes: el Bosque Adulto Mixto y el Renoval de Roble; el primero con 229,7 há (52.8 %) y el segundo con 70,3 há (16.15 %), respectivamente. Cabe señalar que estos bosques están en una situación de densidad normal, ya que se encuentran en una condición de no alteración o sin intervención (Salas, 2001).

El trabajo que aquí se desarrolla, centra su interés en el bosque adulto de Rucamanque y está dentro del Proyecto de investigación DIUFRO N° 110201; denominado “*Ajuste de Modelos Estimadores de Edad y Crecimiento en Diámetro para las especies arbóreas del Predio Rucamanque*”.

### **3.1.1 Material de Terreno**

El material empleado para terreno es el que se lista a continuación:

- Huincha de distancia, 50 m.
- Brújula de prisma SUUNTO
- Huincha diamétrica, 5 m.
- Formularios de terreno

### **3.1.2 Material, Software y Equipo de Oficina**

- Bases de Datos del Proyecto de Investigación DIUFRO N° 110201,
- Software Microsoft Excel, Microsoft Access
- Software DBASE 5.0 para Windows
- Programa SVS (Stand Visualisation System), Versión 3.34
- Programa FXINVE<sup>1</sup>
- PC

---

<sup>1</sup> Salas, C. 2000. Software procesador de inventario Forestal Silvícola. Circulación restringida.

Aquí es conveniente mencionar que la base de datos del proyecto de investigación DIUFRO N° 110201 está confeccionada a partir de los datos recogidos en 10 parcelas permanentes establecidas en los rodales de bosque adulto de Rucamanque. Del total de unidades de muestreo, nueve tienen una superficie de 1000 m<sup>2</sup> y una de ellas equivale a una hectárea (10.000 m<sup>2</sup>).

**Cuadro 2.** Rodales de bosque adulto de Rucamanque considerados en el estudio.

Rodal N°	N° Parcelas	Superficie Parcelas
08	1	1000 m <sup>2</sup>
22	1	1000 m <sup>2</sup>
29	1	1000 m <sup>2</sup>
37	5	4 de 1000 m <sup>2</sup> 1 de 10.000 m <sup>2</sup>
56	1	1000 m <sup>2</sup>
91	1	1000 m <sup>2</sup>

A rasgos generales, la mayoría de los rodales en estudio están en una situación de pendiente suave a moderada, que en promedio alcanza 12,4° (22,0%) con una exposición predominantemente sur, que origina en parte el alto grado de humedad dentro de estos bosques, además de presentar coberturas que siempre superan el 50%, llegando en algunos casos a valores de 90% lo que está dado por una buena ocupación del dosel superior. Por otra parte la entrada de luz al piso del bosque es reducida; luego bajo estas condiciones en la mayoría de los rodales el sotobosque es más bien ralo, donde el arbusto más común es quila.

Las parcelas fueron localizadas de acuerdo a puntos de muestreo definidos previamente, tratando de evitar lugares que presentaran alguna evidencia de intervención de tal forma que la situación represente al bosque en condición de densidad normal. Luego de ubicar estos puntos en terreno se procedió a plantear las parcelas en terreno tomando en consideración las instrucciones indicadas en el proyecto DIUFRO 110201 (Salas, 2002b).

Una vez ubicado el punto de muestreo en terreno, se procedió a establecer el vértice de la unidad colocando una estaca en el lugar. Luego se colocaron más estacas cada 20 metros de manera tal de dejar delimitado todo el perímetro de la parcela.

Todas las parcelas fueron replanteadas y medidas en el año 2002 y luego remedidas el 2003. Los antecedentes a nivel de rodal que se recogen en cada parcela corresponden al número de parcela, pendiente, exposición, altitud, sotobosque, fecha. Respecto a la medición de los árboles, fueron considerados todos los individuos vivos o muertos en pie con un diámetro a la altura del pecho (DAP) igual o superior a 5 centímetros. Además se contempló lo siguiente: especie, estado, dosel, origen, sanidad, forma, rama, condición de la copa, posición del árbol en coordenadas X e Y. La estructura de la base de datos del proyecto de investigación y la codificación empleada en las distintas variables indicadas está en el ANEXO 1.

Respecto a la variable DAP, ésta se midió con huincha diamétrica, sobre la pendiente y a una altura de 1,3 m desde el suelo; considerando para ello el mínimo valor inventariado en el proyecto. Por otra parte para la determinación de las coordenadas X e Y, se empleó una brújula y huincha de distancia; y con la determinación de ángulos y distancias, más las relaciones trigonométricas básicas se determinó la ubicación espacial de los individuos dentro de la unidad de muestreo; donde la orientación Este – Oeste fue el eje X; y la orientación Norte – Sur el eje Y.

Por último en el año 2003 se seleccionaron árboles muestra para los cuales, además de lo anterior, se registró: radios de copa, altura total y altura de comienzo de copa. La selección de árboles muestra se realizó al azar, de acuerdo a la proporción del volumen o área basal de cada clase diamétrica sobre el total del rodal<sup>2</sup>.

Toda la información que fue recogida en terreno quedó registrada en los formularios de terreno, la cual se traspasó posteriormente a formato digital apropiado, creando de esta forma la base de datos del proyecto.

---

<sup>2</sup> Castillo, O. 2004. Estudio de competencia individual para *Aextoxicon punctatum* y *Persea lingue*, en un remanente original de Roble – Laurel – Lingue en el predio Rucamanque, IX Región. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de La Frontera. (En preparación).

## **3.2 Método**

### **3.2.1 Depuración de la Base de Datos del Proyecto**

Antes de proceder con el procesamiento de la base de datos del proyecto, fue necesario someterla a una validación, lo que contempla al menos tres pasos fundamentales:

En la primera etapa, se procedió a revisar los registros del archivo base digital contrastándolos con los datos originales de los formularios de terreno para todas las parcelas permanentes replanteadas y medidas el año 2002 y 2003 en Rucamanque. Esto también contempló la digitación de la información faltante.

Con esto se pretendió eliminar todos los errores de digitación de la base de datos del proyecto, además de completarla. La revisión se hizo árbol por árbol, para cada parcela permanente de los distintos rodales en cada año de medición.

Una vez que se corrigieron los errores de digitación y transcripción de información desde los formularios de terreno al soporte digital; se continuó con la detección de inconsistencias en la base de datos del proyecto, es decir, revisar situaciones tales como:

- DAP de un árbol el año 2003 sea igual o mayor al DAP del año 2002.
- Si un árbol está muerto el año 2002, no esté vivo el año 2003.
- Que exista concordancia de especie entre un año y otro.

Luego de detectar los errores de consistencia de la base de datos; éstos se constataron en terreno. Una vez corregido en terreno todas y cada una de las inconsistencias de la base de datos, estas correcciones se hicieron en el soporte digital apropiado.

A partir del archivo digital que se obtuvo en la etapa anterior, primero se obtuvo la diferencia entre el DAP del año 2003 y el DAP del año 2002 para cada árbol que estuviera vivo en los dos

momentos de medición, es decir, se obtuvo el incremento corriente anual (ICA) para cada individuo vivo en pie, que está definido por la diferencia que se produce entre dos mediciones sucesivas en un parámetro cualquiera, para este caso el diámetro a la altura del pecho. Luego se revisaron los datos atípicos de ICA en DAP, es decir, situaciones de incrementos negativos o bien, incrementos demasiado altos. Este análisis, se realizó segregando la información de los individuos por clase diamétrica y especie.

Para facilitar el manejo de esta información, se confeccionó una tabla donde se resumieron los valores de ICA en DAP por clase diamétrica y especie; una tabla como la siguiente:

**Cuadro 3.** Ejemplo de tabulación para los valores de incremento corriente anual (ICA) de las distintas especies que crecen en Rucamanque, por cada clase diamétrica (CD).

CD	ICA por Especie y Clase Diamétrica (cm)					Otras
	Especie 1	Especie 2	Especie 3	Especie 4	...	
10						
20						
30						
40						
50						
⋮						

La manera de obtener la tabla precedente, fue calculando un promedio de ICA por especie y clase diamétrica, recurriendo a las observaciones de la base de datos validada del proyecto, que cuenta con 1.320 individuos el año 2002 y 1.324 individuos registrados el año 2003, considerando árboles vivos y muertos en pie.

En la obtención de dichos ICA promedio, se descartaron los valores extremos por cuanto un promedio obtenido a partir de datos con mucha dispersión, deja de ser representativo; y en ese caso conviene emplear la mediana de los datos (Camacho y Finegan, 1997).

La finalidad en la obtención de esta tabla fue, finalmente, corregir las situaciones de valores atípicos que no se resolvieron con las correcciones realizadas en terreno; como es el caso de mediciones mal hechas, mal registradas o transcritas en el año 2002, en términos porcentuales la cantidad de datos corregidos fue de 22,81%.

### 3.2.2 Procesamiento de la Base de Datos Validada

La base de datos del proyecto de investigación DIUFRO N° 110201 totalmente validada fue el insumo principal para el procesamiento de datos. Este proceso se hizo a través del programa computacional FXINVE<sup>3</sup>, que entrega tablas de rodal con distinto grado de segregación. El modelo dendrométrico empleado por el programa contempla las siguientes funciones estimadoras:

**Cuadro 4.** Ecuaciones estimadoras de altura total.

Especie	Ecuación	ECM (%)
Laurel	$HTOT = 34,75974 - 48,62953 (exp(-0,05*DAP))$	23,0
Lingue	$Ln HTOT = 2,10004 + 0,35674 ln DAP - 10,12275/DAP$	16,9
Olivillo	$HTOT = 31,31385 - 36,37131 (exp(-0,05*DAP))$	18,5
Roble	$Ln HTOT = 1,06893 + 0,59131 Ln DAP$	18,9
Tepa	$HTOT = 6,60983 + 0,60343 DAP - 0,00316 DAP^2$	13,5
Tineo	$HTOT = -7,31797 + 9,34512 Ln DAP$	20,1
Ulmo	$Ln HTOT = 3,720610 - 19,814147/DAP$	25,9

Fuente: Salas, 2000.

ECM: Error Cuadrático Medio

**Cuadro 5.** Ecuaciones estimadoras de diámetro medido a 6 metros de altura.

Especie	Ecuación	Error (ln cm)
Laurel	$Ln D_6 = -0,167107 + 0,988076 Ln DAP$	0,118
Lingue	$Ln D_6 = -0,882805 + 1,168011 Ln DAP$	0,125
Olivillo	$Ln D_6 = -0,524932 + 1,077757 Ln DAP$	0,116
Roble	$Ln D_6 = -0,500774 + 1,068275 Ln DAP$	0,125
Tepa	$Ln D_6 = -0,513432 + 1,075927 Ln DAP$	0,090
Tineo	$Ln D_6 = 1,243288 + 0,668184 Ln DAP$	0,130
Ulmo	$Ln D_6 = 0,097943 + 0,961107 Ln DAP$	0,092

Fuente: Salas, 2000.

<sup>3</sup> Salas, C. 2000. Software procesador de inventario Forestal Silvícola. Circulación restringida.

**Cuadro 6.** Ecuaciones de volumen total de las especies de Rucamanque.

Especie	Ecuación	Error
Laurel, Lingue y Tapa	$Ln V = -7,821416 + 1,7702 \ln d_6 + 0,602463 \ln HT + 0,0000011126 DAP^2 HT$	0,149 (ln m <sup>3</sup> )
Ulmo con DAP <= 60 y Olivillo	$d^2/V = 5261,096868 - 2018,629615 \text{ Log } HT - 867,4756800 \text{ log } d_6 + 0,001910 DAP^2 HT$	184,25 (cm <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> )
Roble	$Ln V = -9,918535 + 0,95733 Ln DAP^2 HT$	0,161 (ln m <sup>3</sup> )
Ulmo con DAP > 60 cm y Tineo	$Ln V = -7,671853 + 1,79194 \ln d_6 + 0,595026 \ln HT + 0,000000182 DAP^2 HT$	0,157 (ln m <sup>3</sup> )

Fuente: Salas, 2000.

Es importante destacar que en el caso de los individuos que tenían su altura total medida el año 2002, este valor se mantuvo el año 2003, es decir, no se volvieron a medir. Para los árboles que no contaban con la medición de altura, ésta se estimó en los dos años de medición a través de las funciones correspondientes para cada especie señaladas en el Cuadro 4; por lo tanto las variaciones en altura de los individuos estuvieron generadas por las diferencias de diámetro experimentadas de un año a otro.

El procesamiento de la información se repitió para cada parcela, en cada año de observación de manera de poder comparar los resultados de los inventarios entre los dos años. Los valores calculados para el número de árboles, área basal y volumen en los dos años de observación para cada unidad de muestreo se emplearon para realizar los cálculos de mortalidad, incremento y reclutamiento a nivel de rodal; puesto que se tiene la información inicial (año 2002) y la situación final (año 2003). Se debe insistir en que la base de los cálculos posteriores considera la medición de árboles vivos o muertos en pie.

Para el cálculo de la tasa de mortalidad producida por hectárea en el período se utilizará la siguiente expresión empleada por Pincheira (1993):

$$t = \left( \left[ \frac{N_f}{N_i} \right]^{(1/n)} - 1 \right) * 100 \quad (3.1)$$

Donde:

$t$  : Tasa de mortalidad natural (%)

$N_i$  : Número de árboles vivos en pie por hectárea al inicio del período

$N_f$  : Número de árboles vivos en pie por hectárea al fin del período

$n$  : Período de observación en años

Para determinar los valores de mortalidad, incremento y reclutamiento, expresados en volumen, se recurrió a las expresiones dadas por Davis y Johnson (1986) con algunas modificaciones en la notación. Estas expresiones se pueden emplear con distintos parámetros del rodal, ya sea para el área basal ( $m^2/ha$ ) o para el volumen ( $m^3/ha$ ); las que se indican a continuación están expresadas en términos generales para el parámetro  $X$ :

$$IBR_X = X_2 + M + C - X_1 \quad (3.2)$$

$$IB_X = X_2 + M + C - I - X_1 \quad (3.3)$$

$$INR_X = X_2 + C - X_1 \quad (3.4)$$

$$IN_X = X_2 + C - I - X_1 \quad (3.5)$$

$$INI_X = X_2 - X_1 \quad (3.6)$$

Donde:

$X_1$  : parámetro por hectárea al comienzo del periodo de medición;

$X_2$  : parámetro por hectárea al final del periodo de medición;

$M$  : mortalidad, parámetro por hectárea ocurrida en el periodo;

$C$  : disminución del parámetro  $X$  por cortas efectuadas en el periodo;

$I$  : nuevos individuos, parámetro por hectárea en el periodo (reclutamiento).

$IBR_X$  : Incremento bruto, incluyendo reclutamiento del parámetro  $X$

$IB_X$  : Incremento bruto del volumen inicial del parámetro  $X$

$INR_X$  : Incremento neto, incluyendo reclutamiento del parámetro X

$IN_X$  : Incremento neto del volumen inicial del parámetro X

$INI_X$  : Cambio neto en crecimiento de stock del parámetro X

Cabe hacer el alcance, que las expresiones anteriores tendrán algunas modificaciones tal como la eliminación del término “C”; que corresponde a la disminución del parámetro X (ya sea área basal o volumen) debido a la realización de cortas durante el periodo de observación; esto porque el bosque de Rucamanque en estudio no está sometido a manejo con fines productivos madereros.

Por último, cuando se trate del cálculo de las expresiones anteriores referidas a un parámetro en particular, entonces el subíndice X, se cambiará por la abreviación empleada para el parámetro en cuestión, es decir, si se trata del volumen será V y en el caso de tratarse del área basal será G

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Mortalidad

El Cuadro 7 presenta el número de árboles vivos total para cada rodal en estudio en los dos años de medición y se indica la tasa de mortalidad porcentual. Al analizar la información entregada, se observa que la mitad de las parcelas presenta tasa de mortalidad nula; por otra parte, la mayor variación en el número de individuos corresponde al rodal 08, con una tasa de mortalidad natural anual de -5,56 puntos porcentuales, lo que significa que la tasa de ingreso de individuos a la primera clase diamétrica fue menor que la tasa de salida o muerte de individuos. Esta diferencia se produce principalmente en la especie olivillo presente en todos los estratos de la parcela indicando su continua regeneración; y es más, la muerte de individuos se produce totalmente en el estrato inferior (Cuadro 8 y Cuadro 9).

**Cuadro 7.** Número de árboles vivos total y promedio en cada año y tasa de mortalidad para cada parcela.

		Densidad (arb/ha)		Mortalidad (%)
Rodal	Parcela	2002	2003	
08	1	360	340	-5,56
22	1	300	300	0,00
29	1	400	400	0,00
37	1	750	770	2,67
37	2	370	370	0,00
37	3	740	740	0,00
37	4	410	410	0,00
37	5	661	659	-0,30
56	1	1330	1310	-1,50
91	1	1150	1160	0,87
Promedio		647	646	-0,38

Por otra parte, en el Cuadro 8 se indica el número de árboles vivos de cada especie y su respectiva tasa de mortalidad; además de la situación promedio para el periodo de observación en todas las unidades de muestreo. Se indica la situación de mortalidad para las especies principales, además de la categoría “otras” que reúne a *Eucryphia cordifolia* Cav. (Ulmo), *Laureliopsis philipiana* (Looser) Schodde (Tepa), *Weinmannia trichosperma* Cav. (Tineo), *Dasyphyllum diacanthoides* (Less.) Cabr. (Trevo), por nombrar algunas.

**Cuadro 8.** Número de árboles vivos en cada año y tasa de mortalidad, segregado por especie en cada parcela.

		Densidad por especie (arb/ha)														
Especie		Roble			Laurel			Lingue			Olivillo			Otras		
Rod	Parc	2002	2003	M (%)	2002	2003	M (%)	2002	2003	M (%)	2002	2003	M (%)	2002	2003	M (%)
8	1				30	30	0,00				280	260	-7,14	50	50	0,00
22	1							10	10	0,00	200	200	0,00	90	90	0,00
29	1										150	150	0,00	250	250	0,00
37	1	30	30	0,00	30	30	0,00	50	50	0,00	430	430	0,00	210	230	9,52
37	2										270	270	0,00	100	100	0,00
37	3	10	10	0,00	40	40	0,00	20	20	0,00	490	490	0,00	180	180	0,00
37	4	30	30	0,00	10	10	0,00				290	290	0,00	80	80	0,00
37	5	21	20	-4,76	6	6	0,00	17	15	-11,76	437	435	-0,46	180	183	1,67
56	1							120	110	-8,33	920	910	-1,09	290	290	0,00
91	1				30	40	33,33	90	90	0,00	720	720	0,00	310	310	0,00
Promedio		9,1	9,0	-0,48	14,6	15,6	3,33	30,7	29,5	-2,01	418,7	415,5	-0,87	174,0	176,3	1,12

La diferencia en el número de individuos que se produce en la especie olivillo puede estar dada fundamentalmente por la competencia de luz y nutrientes, además del patrón de distribución agrupada que presenta la especie (Pacheco, 2004); esto provoca selección natural, reforzando la idea de que la competencia intraespecífica es muy marcada en las primeras etapas de desarrollo. Sin embargo, en términos de área basal y volumen esta variación representa 0,06 m<sup>2</sup>/ha y 0,2 m<sup>3</sup>/ha, respectivamente; por lo que el aporte de los individuos de las clases diamétricas menores es notorio sólo en términos de número de árboles a la hectárea.

En el Cuadro 9 se muestra la información relativa a la mortalidad ocurrida en el periodo, pero segregada por dosel y por clase diamétrica, respectivamente.

**Cuadro 9.** Número de árboles vivos en pie y mortalidad porcentual en cada año de observación, segregado por dosel para cada parcela.

Rod - Parc	Densidad por dosel (arb/ha)								
	Superior			Intermedio			Inferior		
	2002	2003	M (%)	2002	2003	M (%)	2002	2003	M (%)
08-P1	160	160	0,00	80	80	0,00	120	100	-16,67
22-P1	160	160	0,00	120	120	0,00	20	20	0,00
29-P1	160	160	0,00	150	150	0,00	90	90	0,00
37-P1	130	130	0,00	190	190	0,00	430	450	4,65
37-P2	170	170	0,00	130	130	0,00	70	70	0,00
37-P3	350	350	0,00	250	250	0,00	140	140	0,00
37-P4	190	190	0,00	140	140	0,00	80	80	0,00
37-P5	248	248	0,00	161	159	-1,24	252	252	0,00
56-P1	390	390	0,00	540	530	-1,85	400	390	-2,50
91-P1	440	440	0,00	380	380	0,00	330	340	3,03
Promedio	239,8	239,8	0,00	214,1	212,9	-0,31	193,2	193,2	-1,15

En contraste, la parcela 1 del rodal 37 (Cuadro 7) presenta una tasa de mortalidad positiva de 2,67% a nivel general y que se manifiesta totalmente en el dosel inferior con un valor de 4,65% (Cuadro 9), no obstante este cambio se produce debido al ingreso de individuos dentro de la categoría otras, los que corresponden a Tapa, *Gevuina avellana* Mol. (Avellano), *Lomatia dentata* (R. et P.) R. Br. (Avellanillo), *Rhaphithamnus spinosus* (A.L. Juss.) Mold. (Arrayán macho). Esta situación puede explicarse por que los estratos superiores de la parcela están brindando condiciones de mayor sombra y humedad, donde estas especies encuentran condiciones apropiadas para su desarrollo. Un aspecto que debe resaltarse es el ingreso de individuos de tapa en este tipo de bosques, puesto que esa situación está indicando una etapa sucesional más avanzada, lo que ocurre gracias a dos características importantes de la especie:

buena reproducción vegetativa y alta producción de semillas (Salas, 2001); esto también es corroborado por Schmidh *et al.* (1991) citado por Del Fierro *et al.* (1998), que señalan que en el bosque Siempreverde andino el mayor porcentaje de semillas corresponde a tepa con un 64% del total; una situación similar es descrita por Neumann (2002) que señala valores de regeneración para la especie del orden de 5.060 plantas por hectárea, bajo dosel denso de bosque de roble – laurel – lingue.

El caso de la parcela 5 del rodal 37, es la que presenta una tasa de mortalidad menor ( $-0,3\%$ ) aproximándose a la situación promedio, que equivale a  $-0,38\%$ . Aquí se observa una disminución marcada de roble y lingue, esto es porque las especies están representadas tan solo por unos pocos individuos en la hectárea (20 y 15 individuos respectivamente, en el año 2003).

Este suceso indica que roble, que se encuentra presente exclusivamente en el dosel superior, paulatinamente irá desapareciendo del rodal, dando lugar a que especies más tolerantes y siempre verdes se apoderen del estrato superior del bosque, siguiendo la dinámica sucesional de este tipo de formación (Donoso, 1985; Pacheco, 2004), siempre y cuando no ocurra alguna alteración natural o antrópica de gran magnitud, puesto que para los *Nothofagus* de áreas bajas, según Veblen y Donoso (1987), la regeneración abundante de ellas depende de este tipo de sucesos.

Las posibilidades de que roble pueda establecerse con nueva regeneración es muy escasa o nula, dado su condición de intolerancia; esto podría cambiar sólo si ocurre una alteración natural de magnitud tal, que pueda generar claros de gran tamaño a causa de alteraciones de mayor escala espacial (Veblen *et al.*, 1979; Neumann, 2002), esto se confirma en los resultados obtenidos, puesto que no hay presencia de roble en las clases diamétricas inferiores. La condición de especie pionera de roble le permite tolerar extremos de temperatura (San Martín *et al.*, 1991), condiciones que dejan de existir una vez que se ha cerrado el dosel superior del bosque que la misma especie forma; lo mismo señalan Frank y Finckh (1998), agregando que al ser menos pronunciados los extremos de temperatura, comienzan a regenerar especies laurófilas, tolerantes en el sotobosque. Los mismos autores indican que el hecho de que roble comience a desaparecer del bosque, sería un indicio de que no ha existido intervención antrópica fuerte o la ocurrencia de alguna alteración

natural de gran magnitud en largo tiempo; por lo cual la dinámica sucesional se ha desarrollado sin interrupciones.

Por otra parte la desaparición de lingue, puede estar dada por dificultades en competir, puesto que los distintos doseles están bien ocupados, esto puede observarse claramente al analizar la distribución diamétrica de la parcela 5, que muestra la tradicional curva de “J” inversa. Esta forma de distribución también fue hallada en trabajos realizados por otros autores en bosques similares (Veblen y Donoso, 1987; Neumann, 2002).

De todas formas los valores negativos presentes en las tasas de mortalidad de las especies roble y lingue; están contra restados por el ingreso de nuevos individuos de otras especies en el dosel inferior. Las especies que hacen ingreso en estas condiciones son, específicamente para el caso de la parcela 5 del rodal 37: olivillo, tepa y avellanillo; todas ellas capaces de competir y mantenerse bajo condiciones de escasa luminosidad, por su carácter de tolerantes; en tanto que los individuos que han muerto en la misma parcela, corresponden a lingue y olivillo.

#### **4.2 Distribución Diamétrica**

En términos generales la distribución diamétrica de los diferentes rodales de bosque adulto se asemeja a una “J” inversa, también conocida como curva de Liocourt (Cuadro 10 y Figura 4), situación bastante común en rodales adultos multietáneos donde todas las clases diamétricas (o clases de edad) tienen representación. Particularmente las clases menores presentan gran cantidad de individuos; valor que decrece a medida que asciende la marca de clase, como se observa en el Cuadro 10 y la Figura 4. Desde el punto de vista de sistemas, este tipo de distribución es muy estable (Pretzsch (1985), citado por Burkhard *et al.*, 1998) e indica que el bosque se encuentra en un estado cercano al climax. Dicho de otra forma el bosque presenta un balance entre ingreso de nuevos individuos y pérdida de otros por muerte, manteniendo de esta manera una relativa estabilidad (Veblen *et al.*, 1979).

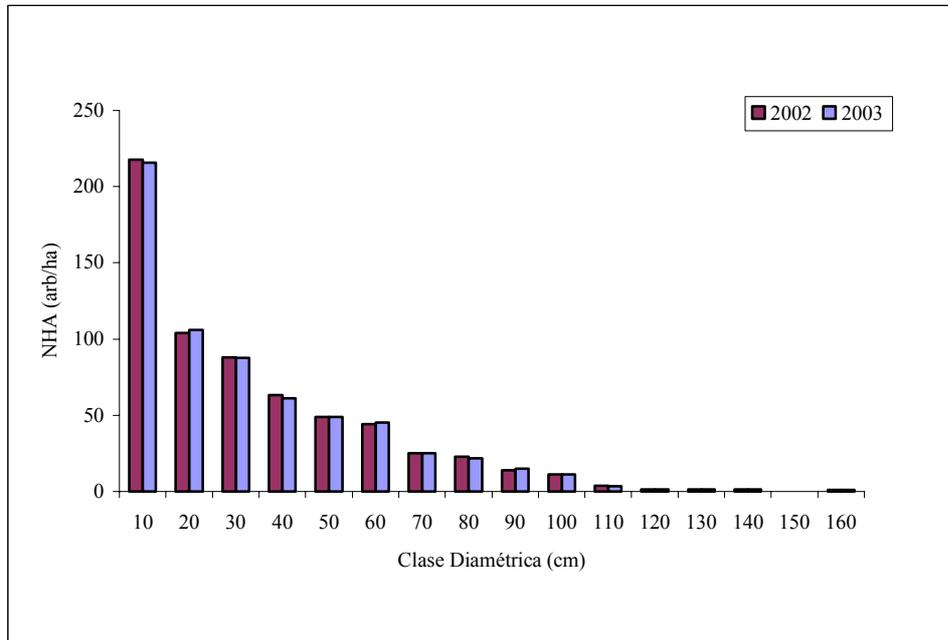
**Cuadro 10.** Tabla de rodal y existencias general promedio para los rodales en estudio, en cada año de observación.

Año 2002							Año 2003						
CDAP (cm)	N (arb/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT* (m)	VBT* (m <sup>3</sup> /ha)	VBF* (m <sup>3</sup> /ha)	VNF* (m <sup>3</sup> /ha)	CDAP (cm)	N (arb/ha)	G (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBT (m <sup>3</sup> /ha)	VBF (m <sup>3</sup> /ha)	VNF (m <sup>3</sup> /ha)
10	217,7	1,7	7,6	7,2	4,7	4,0	10	215,6	1,7	7,5	7,1	4,7	4,0
20	104,0	3,3	14,8	22,1	15,0	12,4	20	106,0	3,3	14,8	22,6	15,3	12,6
30	87,9	6,2	17,4	48,8	40,4	33,9	30	87,6	6,2	17,4	49,3	41,4	34,7
40	63,2	7,9	20,5	73,8	63,6	53,2	40	61,2	7,7	20,6	72,3	62,8	52,7
50	48,8	9,6	22,0	94,7	80,2	66,3	50	48,8	9,6	21,7	93,9	79,6	65,9
60	44,0	12,4	24,8	131,4	107,9	86,3	60	45,2	12,8	24,8	135,1	111,0	88,6
70	25,2	9,7	27,8	110,8	91,7	72,8	70	25,2	9,7	27,8	111,4	92,2	73,2
80	22,6	11,4	29,4	138,7	115,3	91,5	80	21,6	10,9	29,2	132,4	110,1	87,4
90	14,0	8,9	28,2	100,8	81,8	58,5	90	15,0	9,5	28,5	108,3	88,0	63,4
100	11,2	8,8	30,8	103,5	85,1	63,2	100	11,2	8,8	30,8	103,7	85,2	63,3
110	3,6	3,4	33,5	50,0	38,3	31,5	110	3,5	3,3	33,6	49,2	37,6	31,1
120	1,3	1,5	39,9	25,3	18,6	12,5	120	1,4	1,6	39,3	26,4	19,4	13,1
130	1,3	1,7	29,3	21,1	17,9	12,6	130	1,3	1,7	29,3	21,2	17,9	12,6
140	1,2	1,8	34,0	28,6	20,3	13,3	140	1,2	1,8	34,0	28,6	20,4	13,3
150	0,1	0,2	46,5	2,8	2,4	1,9	150	0,1	0,2	46,5	2,8	2,4	1,9
160	1,0	2,0	41,5	27,8	23,6	18,9	160	1,0	2,0	41,5	27,8	23,6	18,9
Total	647,1	90,57	16,4	987,3	806,7	632,8	Total	645,9	90,83	16,4	992,1	811,5	636,6

Fuente: Proyecto DIUFRO N° 110201; adaptado por el autor.

\*: HTOT: Altura total; VBT: Volumen Bruto Total; Volumen Bruto Fustal; VNF: Volumen Neto Fustal

La disminución en volumen que se producen de un año a otro en las clases diamétricas 40 y 50, están dadas en el primer caso por una disminución en el número de árboles que constituye la clase, individuos que pueden haber muerto o bien, pueden haber experimentado un incremento diamétrico que haya sido suficiente para alcanzar la clase diamétrica siguiente. Por otra parte en el caso de la clase diamétrica 50, la disminución del volumen está dada, no por un cambio en el número de árboles, sino por una variación en el valor correspondiente a la altura total promedio de la clase.



**Figura 4.** Distribución diamétrica promedio de los rodales en estudio, en cada año de observación.

Aparentemente una situación diferente manifiesta la parcela 1 del rodal 22; la parcela 2 y 4 del rodal 37, que tienen una forma más similar a dos curvas normales que se traslapan en sus extremos, situación que puede estar dada por la homogeneidad diamétrica de los individuos que constituyen los diferentes doseles del perfil vertical. Por otra parte, esta observación puede corroborarse al analizar la distribución diamétrica de las parcelas, esta vez segregada por dosel (ANEXO 7 y ANEXO 8).

También presenta una situación distinta la parcela 1 del rodal 91, que presenta una distribución más estrecha en sus marcas de clase, además no presenta dentro de su estructura vertical individuos de roble, es decir, ya han desaparecido los elementos intolerantes que en algún momento deben haber dominado el estrato superior del bosque, al cual dieron inicio, de manera que esto estaría indicando un estado sucesional más avanzado. Actualmente el dominio está dado para especies siempre verdes, particularmente laurel, lingue y olivillo; éste último manteniendo

superioridad numérica. Esto indicaría un proceso de laurofilización más completo, originando un bosque más de tipo siempreverde (Frank y Finckh, 1997).

No obstante, al analizar la distribución de diámetros del dosel superior, se observa una clara tendencia hacia la normalidad ocupando las clases diamétricas mayores, situación que persiste para todas las parcelas; resultados similares también son descritos por Veblen y Donoso (1987) en un rodal de roble – laurel – lingue en la cordillera de Los Andes de la región de Los Lagos, al igual que Neumann (2002) en un rodal del mismo tipo en el fundo San Julián, comuna de Panguipulli, X Región. Esto es muy lógico, puesto que los individuos de las clases diamétricas menores no logran alcanzar este dosel.

### **4.3 Área basal**

Este parámetro es de gran importancia, puesto que permite conocer el grado de ocupación de la masa boscosa por unidad de superficie; incorpora el diámetro medio cuadrático y el número de árboles por hectárea (Pincheira, 1993), y su utilización permite determinar el desarrollo y productividad de un sitio en el tiempo (Vera, 1985).

De acuerdo a los valores del Cuadro 11, se observa que en todas las parcelas (excepto el rodal 56) existe aumento del área basal por hectárea, dando un promedio de 0,48 m<sup>2</sup>/ha. En este sentido, el aporte más importante lo hace la especie olivillo, que está presente en todos los doseles de las diferentes parcelas y también roble, que a pesar de estar representado por algunos individuos (en promedio 9 árboles por hectárea, Cuadro 8) en condición de emergente; bordea el 7,7% de participación en este parámetro, fluctuando entre 15 y 25% aproximadamente; y esto es exclusivamente porque corresponde a la especie con los individuos de mayor diámetro con valores que varían desde 80 a 160 centímetros, lo que explica el alto grado de ocupación a pesar de ser pocos individuos por hectárea.

**Cuadro 11.** Área basal total de árboles vivos en pie, incremento corriente anual (ICA) para cada parcela y promedio.

Rodal	Parcela	G (m <sup>2</sup> /ha)		ICA G (m <sup>2</sup> /ha/año)
		2002	2003	
08	1	85,0	85,7	0,70
22	1	86,9	87,3	0,40
29	1	84,6	85,0	0,40
37	1	80,3	80,8	0,50
37	2	67,7	68,3	0,60
37	3	125,7	126,5	0,80
37	4	96,7	97,2	0,50
37	5	95,0	95,5	0,50
56	1	77,9	77,5	-0,40
91	1	95,0	95,8	0,80
Promedio		89,48	89,96	0,48

Un caso distinto presenta la parcela 1 del rodal 56, que tuvo un incremento negativo en el área basal debido a la muerte de individuos de lingue y olivillo; este valor no fue posible de contrarrestar con el incremento de los individuos restantes. Esto puede ser explicado por los altos valores de densidad presentes en dicho rodal, lo que origina una mayor presión y competencia sobre las clases diamétricas menores, que es donde se ha producido la eliminación de individuos; a esto también se suma el hecho de la muerte de individuos en el dosel intermedio, lo que corresponde a 20 individuos en la hectárea.

En el Cuadro 12 se presentan los valores de área basal por hectárea, para cada especie en las distintas parcelas de los rodales en estudio; además se indica el total para cada año de medición. La participación promedio de olivillo en términos de área basal alcanza 58,4% respecto del total y en algunos casos toma valores mayores al 90% de participación (parcela número 2, del rodal 37).

**Cuadro 12.** Resumen de área basal por especie, rodal y parcela, en cada año de medición.

		Área Basal (m <sup>2</sup> /ha)											
Especie		Roble		Laurel		Lingue		Olivillo		Otras		Total	
Rodal	Parcela	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003	2002	2003
8	1			12,65	12,70			60,14	60,51	12,21	12,49	85,00	85,70
22	1					9,06	9,08	59,00	59,33	18,84	18,89	86,90	87,30
29	1							19,75	19,87	64,85	65,13	84,60	85,00
37	1	19,89	19,92	9,54	9,59	1,09	1,11	45,01	45,33	4,77	4,85	80,30	80,80
37	2							62,11	62,42	5,59	5,88	67,70	68,30
37	3	19,24	19,24	12,36	12,38	8,64	8,68	72,79	73,32	12,67	12,88	125,70	126,50
37	4	19,28	19,34	4,80	4,81			57,37	57,77	15,25	15,28	96,70	97,20
37	5	17,28	16,73	2,65	2,67	2,69	2,66	68,40	68,76	3,98	4,68	95,00	95,50
56	1					15,32	15,52	33,46	33,76	29,12	28,22	77,90	77,50
91	1			4,81	5,27	18,92	19,02	40,04	40,36	31,23	31,15	95,00	95,80
Promedio		7,57	7,52	4,68	4,74	5,57	5,61	51,81	52,14	19,85	19,95	89,48	89,96

Neumann (2002) entrega valores promedio de densidad y área basal para un bosque de roble – laurel – lingue ubicado en la Comuna de Panguipulli (X región) de 633 árb/ha y 71,8 m<sup>2</sup>/ha, respectivamente; cifras un tanto menores a los entregados para el bosque adulto presente en Rucamanque. No obstante, en ambos casos se presenta una situación similar respecto al porcentaje de participación de las diferentes especies sobre el área basal, puesto que en el trabajo de Neumann (2002), olivillo tiene una participación de 78,7% del área basal total, equivalente a 56,5 m<sup>2</sup>/ha.

Por otra parte, en los antecedentes expuestos por el mismo autor, la presencia de roble es muy inferior, aportando tan sólo 1,7 m<sup>2</sup>/ha en promedio concentrada en 3 individuos por hectárea. Otra cifra coincidente entre ambas situaciones; está dada por la participación de lingue, donde Neumann (2002) indica una participación de 4,0 m<sup>2</sup>/ha para la especie equivalente a 5,6% del total.

Al revisar la situación del área basal, esta vez, segregada por dosel se observa que la mayor participación es del dosel superior, puesto que contiene los árboles de mayor diámetro.

**Cuadro 13.** Resumen de área basal por dosel, rodal y parcela, en cada año de medición.

Rod - Parc	Área Basal por dosel (m <sup>2</sup> /ha)								
	Superior			Intermedio			Inferior		
	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA
08-P1	77,70	78,40	0,70	6,00	6,10	0,10	1,30	1,20	-0,10
22-P1	77,50	77,90	0,40	9,30	9,30	0,00	0,10	0,10	0,00
29-P1	75,10	75,40	0,30	8,80	8,90	0,10	0,70	0,70	0,00
37-P1	51,70	51,90	0,20	24,90	25,10	0,20	3,70	3,80	0,10
37-P2	61,90	62,50	0,60	5,30	5,30	0,00	0,50	0,50	0,00
37-P3	113,30	113,80	0,50	12,00	12,30	0,30	0,40	0,40	0,00
37-P4	83,80	84,20	0,40	11,90	12,00	0,10	1,00	1,00	0,00
37-P5	82,20	82,70	0,50	10,80	10,80	0,00	2,00	2,00	0,00
56-P1	52,90	53,50	0,60	22,40	21,40	-1,00	2,60	2,60	0,00
91-P1	77,40	77,90	0,50	14,60	14,80	0,20	3,00	3,10	0,10
Promedio	75,35	75,82	0,47	12,6	12,6	0,00	1,53	1,54	0,01

En términos generales, el dosel superior es el que presenta la mayor diferencia entre los dos años de medición (Cuadro 13) alcanzando un incremento corriente anual (ICA) de 0,47 m<sup>2</sup>/ha/año; a pesar de que los individuos de diámetros mayores presentaron incrementos en DAP muy pequeños. Esto indica que pequeñas variaciones de diámetro en árboles de grandes dimensiones, tienen un efecto notorio sobre el área basal por hectárea, no así para los individuos más pequeños que pueden presentar incrementos mayores, no logrando el mismo efecto sobre el total del área basal.

Debe señalarse que los valores correspondientes a la columna de incremento corriente anual (ICA), son valores netos, pues no consideran el área basal de los individuos muertos; por lo tanto representan el incremento debido al crecimiento de los individuos que estaban en la UMP desde el inicio, más lo que aportan los individuos que se incorporaron a la primera clase diamétrica de medición (reclutamiento).

#### 4.4 Volumen bruto total

En las siguientes tablas se muestran los valores del volumen bruto total segregado por rodal, especie y dosel, indicando además los totales por especie, dosel y total general por hectárea.

Analizando los valores entregados en el Cuadro 14, se observa que en términos generales, las existencias de volumen alcanzan los 992,1 m<sup>3</sup> en la hectárea para el año 2003. Teniendo en consideración que el promedio de volumen, sólo para el rodal 37 es cercano a los 1100 m<sup>3</sup>/ha, se observa que tres de los rodales en estudio superan la media; demostrando que este tipo de bosques alcanza altos valores de existencia volumétrica. Además cabe notar que el incremento corriente anual en volumen es de 4,8 m<sup>3</sup>/ha/año en promedio, que indica que el bosque continúa creciendo, puesto que es mayor al valor en volumen correspondiente al concepto de mortalidad (0,7 m<sup>3</sup>/ha/año), lo que sugiere que el bosque continúa acumulando biomasa. Este valor (4,8 m<sup>3</sup>/ha/año) puede considerarse normal al compararlo con las cifras dadas por Müller – Using *et al.* (1998), quienes citan estimaciones de Brun (1969), señalando un valor de 5,8 m<sup>3</sup>/ha/año para un bosque del tipo Roble – Ulmo – Tepa – Olivillo.

**Cuadro 14.** Volumen total segregado por parcela y rodal, para ambos años de medición; incremento corriente anual (ICA) de cada rodal y promedio.

Rodal	Parcela	Volumen (m <sup>3</sup> /ha)		ICA V (m <sup>3</sup> /ha/año)
		2002	2003	
8	1	898,1	903,3	5,20
22	1	1007,4	1012,1	4,70
29	1	1001,2	1005,5	4,30
37	1	956,6	961,8	5,20
37	2	794,0	798,6	4,60
37	3	1485,5	1489,0	3,50
37	4	1161,2	1167,2	6,00
37	5	1060,0	1066,7	6,70
56	1	633,3	635,3	2,00
91	1	875,7	881,5	5,80
Promedio		987,30	992,10	4,80

Dentro de la participación de las distintas especies en el volumen total, se sigue manteniendo en importancia olivillo, que concentra 52,6% (en promedio) del volumen ocupando el primer lugar; luego le sigue en importancia como especie individual roble con un promedio de 10,8% del total, cifra notable si se considera que en promedio está representada por 9 individuos en la hectárea.

La importancia de olivillo se explica por la alta densidad de individuos; en contraparte roble concentra altos valores de volumen por tratarse de individuos de diámetros mayores (sobre 80 cm de diámetro) y alturas que en promedio bordean los 40 metros. Otra especie importante dentro del dosel superior es laurel, el cual presenta una participación del volumen total que bordea el 9,0%; variando desde 3,0 a 17,0%. Esto no deja de ser importante, puesto que se trata de individuos de gran tamaño, que ya no existen prácticamente en ninguna parte<sup>4</sup>. En el trabajo publicado por Neumann (2002), dentro de la descripción que hace del rodal de roble – laurel – lingue ubicado en el fundo San Julián (Panguipulli, X Región), no figura la existencia de laurel en ninguno de los estratos del bosque y tampoco en la regeneración del mismo.

**Cuadro 15.** Volumen total segregado por especie en cada parcela y rodal, para ambos años de medición; incremento corriente anual de cada especie y promedio.

Especie	Volumen por especie (m <sup>3</sup> /ha)														
	Roble			Laurel			Lingue			Olivillo			Otras		
Rodal Parcela	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA
8 1				155,2	155,8	0,6				573,6	577,4	3,8	169,3	170,1	0,8
22 1							167,0	167,4	0,4	586,3	589,6	3,3	254,1	255,1	1,0
29 1										177,2	178,2	1,0	824,0	827,3	3,3
37 1	288,2	288,6	0,4	123,7	124,2	0,5	8,9	9,0	0,1	498,2	501,7	3,5	37,6	38,3	0,7
37 2										726,8	730,3	3,5	67,2	68,3	1,1
37 3	277,5	277,5	0,0	155,5	155,9	0,4	109,5	110,0	0,5	727,6	729,4	1,8	215,4	216,2	0,8
37 4	252,2	253,0	0,8	47,0	47,1	0,1				642,1	646,3	4,2	219,9	220,8	0,9
37 5	248,8	238,9	-9,9	36,2	36,4	0,2	33,5	33,4	-0,1	706,1	709,6	3,5	35,4	48,4	13,0
56 1							143,3	145,7	2,4	241,1	243,9	2,8	248,9	245,7	-3,2
91 1				47,8	51,9	4,1	195,5	196,6	1,1	306,4	309,1	2,7	326,0	323,9	-2,1
Promedio	106,7	105,8	-0,87	56,5	57,1	0,59	65,8	66,2	0,44	518,5	521,6	3,01	239,8	241,4	1,63

<sup>4</sup> Salas, 2004. Comunicación personal.

Un factor relevante de mencionar es que el predio Rucamanque fue propiedad del Estado hasta el año 1985 y administrado por el Servicio de Agua Potable (SENDOS) de Temuco; por lo cual se mantuvo en condiciones prístinas para proteger la cuenca hidrográfica que abastecía de agua a la ciudad (Salas, 2001); este es uno de los motivos por el cual Rucamanque presenta un mejor estado de conservación y menor impacto antrópico (Hauenstein *et al.*, 1988)

Al comparar los valores al detalle de dosel que se presentan en el Cuadro 16, vemos que siempre el estrato superior es el que concentra más del 70% de las existencias, esto es debido a que concentra los individuos de mayor altura y segundo, contiene a los árboles de las clases diamétricas más grandes, como era de esperar. En el extremo opuesto, vemos como el estrato inferior, que en términos de densidad alcanza valores de participación porcentual entre 6,5 – 40,0%; decae drásticamente en términos de su aporte en volumen llegando a valores que en promedio no superan el 2,0%. En cuanto al dosel intermedio, éste presenta una participación del 11,0% (en promedio) respecto al volumen total por hectárea.

**Cuadro 16.** Volumen total segregado por dosel de cada parcela y rodal, en ambos años de medición; incremento corriente anual de cada dosel.

Rod - Parc	Volumen por dosel (m <sup>3</sup> /ha)								
	Superior			Intermedio			Inferior		
	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA	2002	2003	ICA
08-P1	844,8	849,6	4,80	45,8	46,5	0,70	7,5	7,2	-0,30
22-P1	933,2	936,7	3,50	73,9	75,1	1,20	0,3	0,3	0,00
29-P1	923,1	926,7	3,60	75,0	75,6	0,60	3,1	3,2	0,10
37-P1	693,1	695,5	2,40	243,7	246,0	2,30	19,8	20,3	0,50
37-P2	743,8	747,7	3,90	46,9	47,5	0,60	3,3	3,4	0,10
37-P3	1384,0	1386,4	2,40	99,7	100,7	1,00	1,8	1,9	0,10
37-P4	1035,5	1040,5	5,00	118,9	119,9	1,00	6,8	6,8	0,00
37-P5	957,6	963,9	6,30	91,5	92,0	0,50	10,9	10,8	-0,10
56-P1	465,0	471,2	6,20	156,9	152,6	-4,30	11,4	11,5	0,10
91-P1	769,3	773,9	4,60	94,0	94,8	0,80	12,4	12,8	0,40
Promedio	874,94	879,21	4,27	104,63	105,07	0,44	7,73	7,82	0,09

Al examinar los valores entregados por especie, específicamente en el dosel superior, se observa que los valores de olivillo en la mayoría de las parcelas superan el 30,0% de participación del total a la hectárea; y en algunos casos concentra más del 80% del volumen.

En el caso de roble, la especie también tiene una buena concentración del volumen total, presentando valores entre el 20 y 30% del volumen por hectárea; cifras no menores al considerar que se trata de 9 arb/ha (en promedio). No obstante, estas cifras debieran disminuir, puesto que se trata de individuos de más de 450 años<sup>5</sup> que se encuentran en un estado de sobre madurez, por lo que pronto cederán el paso a un dosel siempre verde dominado por olivillo. Es más, para el caso de la parcela 5 del rodal 37, se observa una disminución de 10 m<sup>3</sup>/ha por la muerte de un solo individuo de roble, lo que está indicando que el bosque inicial se encuentra en una fase de desmoronamiento (debe recordarse que el bosque actual tuvo sus inicios como un renoval de roble muy similar, probablemente, a los que existen hoy en el predio).

La muerte y caída de estos individuos, origina cambios en la estructura del rodal al provocar pequeños claros o aperturas del dosel superior. Estos espacios no podrán ser aprovechados por roble, que requiere hoyos de luz más amplios (Donoso, 1995); pero sí serán aprovechados por otras especies presentes que pertenecen al gremio de plantas tolerantes o de tolerancia media, que aprovecharán las nuevas condiciones para regenerar (Veblen y Donoso, 1987); Oliver y Larson (1990), indican que en bosques de mayor edad, los claros producidos por caída de árboles individuales o pequeños grupos de árboles, permitirán el establecimiento y acceso al dosel de nuevos individuos.

#### **4.5 Tasa de Recambio**

Una manera de sintetizar y analizar lo que está ocurriendo en los rodales bajo estudio es a través de la información que se entrega en el Cuadro 17. Al observar los valores de la tabla, se puede

---

<sup>5</sup> Valor medido con tarugo de incremento a la altura del DAP, valor entregado en comentario personal por Jorge Marinao (Datos aún no publicados).

decir que los cambios producidos son de pequeña magnitud, indicando un alto grado de estabilidad del bosque como sistema. Por otra parte el incremento bruto en volumen de la masa, incluyendo el acrecentamiento ( $IBR_V$ ) es en promedio de  $5,53 \text{ m}^3$  a la hectárea por año; y el incremento neto, también incluyendo el acrecentamiento ( $INI_V$ ) es de  $4,80 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$ .

Por otra parte, la disminución producida por concepto de mortalidad (M), equivale en promedio a  $0,7 \text{ m}^3$  por hectárea al año. Este último valor está fuertemente afectado, puesto que solo se han medido árboles en pie, ya sea que estén vivos o muertos; por este motivo en esta cifra no está representada la disminución en volumen ocasionada por muerte y caída de individuos.

Las disminuciones de volumen se están produciendo fundamentalmente por el abandono de individuos que dieron inicio a la formación actual, como es el caso de roble; además se suma la mortalidad de pequeños individuos del dosel inferior, los que no son capaces de soportar la intensa competencia por luz (a nivel de copas) y nutrientes (a nivel de raíces).

**Cuadro 17.** Incremento bruto y neto para el volumen de los rodales de bosque adulto de Rucamanque.

Rod / Parc	Volumen ( $\text{m}^3/\text{ha}/\text{año}$ )						Cambio neto en crecimiento ( $INI_V$ )
	M	I	Incremento Bruto con Reclutamiento ( $IBR_V$ )	Incremento Bruto Vol. Inicial ( $IB_V$ )	Incremento Neto con Reclutamiento ( $INR_V$ )	Incremento Neto Vol Inicial ( $IN_V$ )	
08 – 1	0,3	0,0	5,5	5,5	5,2	5,2	5,2
22 – 1	0,0	0,0	4,7	4,7	4,7	4,7	4,7
29 – 1	0,0	0,0	4,3	4,3	4,3	4,3	4,3
37 – 1	0,0	0,5	5,2	4,7	5,2	4,7	5,2
37 – 2	0,0	0,0	4,6	4,6	4,6	4,6	4,6
37 – 3	0,0	0,0	3,5	3,5	3,5	3,5	3,5
37 – 4	0,0	0,0	6,0	6,0	6,0	6,0	6,0
37 – 5	0,3	0,0	7,0	7,0	6,7	6,7	6,7
56 – 1	6,7	0,0	8,7	8,7	2,0	2,0	2,0
91 – 1	0,0	0,3	5,8	5,5	5,8	5,5	5,8
Promedio	0,73	0,08	5,53	5,45	4,80	4,72	4,80

En contra parte, los aumentos de volumen se originan principalmente en el crecimiento de los individuos que conforman el dosel superior; y dentro de éste especialmente olivillo. De esta forma, aunque los individuos del dosel superior sufran variaciones de diámetro muy pequeñas; éstas tendrán efectos notorios en la cuenta final de volumen por hectárea; situación similar al caso del área basal, pero que presenta mayor notoriedad por cuanto se involucra la altura de los individuos.

Desde la perspectiva del bosque como sistema, la cuantificación de entradas y salidas del mismo es lo que se indica en el Cuadro 18. En promedio se presenta un saldo positivo de 4,07 metros cúbicos por hectárea al año que están ingresando al sistema bosque, valor que representa un porcentaje bastante menor frente al volumen total final (0,41%). Esto indica que los cambios que se producen son casi imperceptibles y refuerza la idea de estabilidad del sistema. De todas formas estos pequeños valores, sumados al tiempo que transcurre son suficientes para ir cambiando la estructura, composición y función del ecosistema de forma gradual. Por otra parte, fenómenos como la caída de árboles viejos producto de vientos fuertes, otorga condiciones propicias para la regeneración de olivillo, laurel y lingue (Veblen y Donoso, 1987).

**Cuadro 18.** Balance de entradas (E) y salidas (S) de los rodales de bosque adulto del predio Rucamanque.

Rod - Parc	Entradas al Sistema (m <sup>3</sup> /ha/año)	Salidas del Sistema (m <sup>3</sup> /ha/año)	(E-S) (m <sup>3</sup> /ha/año)
08 - 1	5,2	0,3	4,9
22 - 1	4,7	0	4,7
29 - 1	4,3	0	4,3
37 - 1	5,2	0	5,2
37 - 2	4,6	0	4,6
37 - 3	3,5	0	3,5
37 - 4	6,0	0	6,0
37 - 5	6,7	0,3	6,4
56 - 1	2,0	6,7	-4,7
91 - 1	5,8	0	5,8
Promedio	4,8	0,73	4,07

La teoría clásica de la dinámica de estos bosques, indica que la comunidad climax está dominada por especies tolerantes capaces de auto reemplazarse; por tanto las especies principales debieran ser laurel, lingue y olivillo en altitudes bajas; tepa y trevo en altitudes altas e intermedias (Donoso, 1995). Esto no ocurre en bosques andinos de este tipo, donde la alta ocurrencia de alteraciones catastróficas, mantienen a los bosques en etapas tempranas de desarrollo; y el efecto de los claros formados a causa de vientos fuertes tiene poca importancia (Veblen y Ashton, 1978). En el caso de los bosques adultos de Rucamanque, situado en el cordón montañoso Huimpil Ñielol; esta exento de grandes catástrofes naturales; por cuanto las perturbaciones a pequeña escala como caída de árboles por fuertes vientos, toman relevancia dentro de la dinámica de este bosque.

Finalmente, en el Cuadro 18 se observa un saldo positivo de 4,07 m<sup>3</sup>/ha/año lo que indicaría que el bosque aún esta acumulando volumen, aunque probablemente no en la magnitud que lo hizo en un estado inicial; sin embargo aún esta creciendo. De todas formas sería necesario contar con más períodos de medición para determinar si existe una tendencia a aumentar, disminuir ó ninguno de los dos.

## 5 CONCLUSIONES

En términos generales los rodales en estudio muestran una distribución diamétrica con forma de J inversa, muy característica de bosques multietáneos no intervenidos. Una excepción muestra el rodal 91 que posee una amplitud menor en su distribución diamétrica, esto sumado a la ausencia de roble en su composición estaría señalando que se encuentra en un estado sucesional más avanzado y en un proceso de laurofilización completo.

La presencia abundante de olivillo en todos los doseles de todas las parcelas analizadas, es una constante que indica una persistente y abundante regeneración que está asegurando su permanencia y además lo posiciona como la especie de mayor importancia en términos de volumen. Para roble en cambio, se acerca el final de su participación dentro del sistema, estando representado tan solo por unos pocos individuos en la hectárea y no presentando regeneración, dado su condición de especie intolerante, que le impide establecerse bajo las condiciones actuales. Esto también demuestra que los rodales en estudio han estado exentos de intervención antrópica importante y tampoco han estado sometidos a catástrofes naturales de grande magnitud en largo tiempo.

Por lo anterior, la situación del bosque adulto de Rucamanque se ajusta mejor a la teoría clásica referente a la dinámica sucesional para este tipo de bosques; en la cual toma mayor relevancia catástrofes naturales de pequeña magnitud como la caída de árboles a causa del viento.

La tasa de mortalidad natural encontrada para el bosque adulto de Rucamanque fue de  $-0,38\%$  por hectárea al año, valor muy bajo que indica una alta estabilidad dentro del sistema. Los principales afectados, quienes dan cuerpo a este valor, lo constituyen principalmente individuos de las clases diamétricas inferiores, las que se encuentran en un proceso de dura competencia por

luz y nutrientes; sin embargo el impacto de ellas sobre el volumen de la masa es prácticamente insignificante.

Las diferencias volumétricas de un año a otro, es decir, el incremento corriente anual bruto y neto en volumen, incluyendo el acrecentamiento, alcanzan un valor promedio de 5,5 y 4,8 m<sup>3</sup> por hectárea al año, respectivamente. De estas cifras se desprende que la mortalidad alcanza un valor promedio de 0,7 m<sup>3</sup>/ha/año y corresponde a la equivalencia en volumen de la tasa de mortalidad; valor que debiera tender a aumentar; aunque de todas formas es necesario contar con más periodos de observación.

De estos valores de volumen, el aporte que hace el reclutamiento de individuos, es decir, el ingreso de árboles a la primera clase diamétrica de medición es de tan sólo 1,45%; la diferencia, es aportada por los crecimientos que experimentan en el periodo los individuos iniciales. Dentro de ellos, la mayor importancia es para el dosel superior, que siempre supera el 70% de la participación de volumen total. Especialmente importante a nivel de especies, es olivillo, puesto que en promedio tiene una participación de 44%, le sigue el grupo “otras” con un 25% y finalmente roble con un 23% dentro del estrato superior del bosque.

En la medida que no ocurran perturbaciones de gran magnitud, la especie roble debiera tender a desaparecer, dando paso con ello a un proceso de laurofilización completo, con dominancia total de especies siempre verdes.

En términos de sistema, las entradas y salidas al mismo corresponden a 4,8 y 0,73 m<sup>3</sup>/ha/año, respectivamente, dejando un saldo positivo equivalente a 4,07 metros cúbicos por hectárea al año; lo que corresponde a la tasa de cambio que experimentó el bosque en el periodo de observación; valor que indica que el bosque continúa creciendo.

## 6 RESUMEN

Se establecieron y midieron 10 parcelas permanentes de muestreo (PPM) el año 2002 y fueron remedidas el año 2003. Todas fueron establecidas en 6 rodales de bosque adulto del predio Rucamanque.

Se midieron todos los árboles vivos y muertos en pie con DAP igual o superior a 5 cm, registrando además la especie, dosel, altura, diámetro de copa, coordenadas espaciales, entre otras. Con la información se confeccionó una base de datos digital, que luego fue procesada para obtener los parámetros de inventario y además los perfiles vertical y horizontal de todas las unidades muestrales en ambos años.

Con los resultados obtenidos se evaluó y determinó los cambios en estructura y composición para los rodales en estudio; encontrando que la tasa de mortalidad promedio es de 0,4% anual; lo que equivale a 0,7 m<sup>3</sup>/ha/año. El incremento corriente anual neto es de 4,8 metros cúbicos por año, del cual el 98,5% lo aporta el dosel superior y el resto, los individuos que ingresan a la primera clase de diámetro. La especie más importante es olivillo, luego le sigue roble que está pronto a desaparecer; siguiendo la dinámica natural de este tipo de bosques.

La tasa de cambio del bosque arroja un valor de 4,07 m<sup>3</sup>/ha/año, un valor bajo que indica la alta estabilidad del bosque, mirado en términos de sistema.

## 7 SUMMARY

They established and they measured 10 permanent sampling plots (PPM) the year 2002 and they were measured another time the year 2003. All were established in 6 stands in an old growth forest located in Rucamanque.

All the alive and dead trees were measured standing up with same DBH or superior to 5 cm, also registering the species, canopy, height, crown diameter, coordinated space, among others. With the information a digital database was made that then it was processed to obtain the inventory parameters and the vertical and horizontal profiles of all the units also show them in both years.

With the obtained results it was evaluated and it determined the changes in structure and composition for the stands in study; finding that the rate of mortality average is yearly of 0,4%; what is equal to 0,7 m<sup>3</sup>/ha/año. The net annual average increment is of 4,8 cubic meters per year, of which 98,5% contributes it the superior canopy and the rest, the individuals that enter to the first diameter class. The most important species is olivillo, then it continues him roble that is soon to disappear; following the natural dynamics of this type of forests.

The rate of change of the forest throws a value of 4,1 m<sup>3</sup>/ha/año, a low value that indicates the high stability of the forest, looked in system terms.

## 8 LITERATURA CITADA

- ACKER, S.; SABIN, T.; GANIO, L. y McKEE, W. 1998.** Development of old – growth structure and timber volume trends in maturing Douglas – fir stands. *Forest Ecology and Management (USA)* 104 (1998): 265 – 280.
- BURKHARD, M.; MARTÍNEZ, A. y CRAMER, L. 1998.** La conversión de un bosque nativo alterado del tipo siempre verde hacia un manejo sustentable de entresaca selectiva. Ejemplo de una pequeña propiedad forestal en la X Región de Chile. Trabajo presentado al Primer Congreso Latinoamericano IUFRO Valdivia, Chile. 14 p.
- CAMACHO, M. 2000.** Parcelas permanentes de muestreo en bosque natural tropical. Guía para el establecimiento y medición. Centro Agronómico de Investigación y Enseñanza, CATIE. Unidad de Manejo de Bosques Naturales, Serie Técnica. Manual Técnico N° 42. Turrialba, Costa Rica. 52 p.
- CAMACHO, M. y FINEGAN, B. 1997.** Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del noreste de Costa Rica. El crecimiento diamétrico con énfasis en el rodal comercial. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Unidad de Manejo de Bosques Naturales, Serie Técnica. Manual Técnico N° 295. Turrialba, Costa Rica. 54 p.
- CONAF, CONAMA, BIRF. (1997).** Catastro y evaluación de los recursos vegetacionales de Chile. Corporación Nacional Forestal (CONAF), Santiago.
- DAVIS, L. y JOHNSON, N. 1986.** Forest management. McGraw – Hill Publishing Company. Third Edition. New York, United States of America. 790 p.
- DEL FIERRO, P.; PANCEL, L.; RIVERA, H. y CASTILLO, J. C. 1998.** Experiencia Silvicultural del Bosque Nativo de Chile, Recopilación de Antecedentes para 57 especies arbóreas y evaluación de prácticas silviculturales. Corporación Nacional Forestal (CONAF) – Sociedad Alemana de Cooperación Técnica (GTZ). Publicaciones Lo Castillo. Santiago, Chile. 420 p.
- DONOSO, C. 1981.** Tipos Forestales de los Bosques Nativos de Chile. Investigación y Desarrollo Forestal (CONAF / PNUD / FAO) Documento de trabajo N° 38. (Publicación FAO Chile). Santiago, Chile. 82 p.
- DONOSO, C. 1994.** Ecología Forestal. El bosque y su medio ambiente. Editorial Universitaria, 4ª Edición. Santiago, Chile. 368 p.

- DONOSO, C. 1995.** Bosques templados de Chile y Argentina. Variación, Estructura y Dinámica. Ecología Forestal. Editorial Universitaria, 3ª Edición. Santiago, Chile. 483 p.
- DONOSO, C. y LARA, A. 1996.** Utilización de los bosques nativos en Chile: pasado, presente y futuro. En: Armesto, J.; Villagrán, C.; Arroyo, M. (Eds.). Ecología de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 363 – 384 p.
- DONOSO, C. y LARA, A. 1999.** Introducción. En: Donoso, C. y Lara, A. (Eds.). Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 25 – 33 p.
- DONOSO, P. 1988.** Caracterización y proposiciones silviculturales para renovales de Roble (*Nothofagus obliqua*) y Raulí (*Nothofagus alpina*) en el área de protección “Radal 7 Tazas”, VII Región. Bosque (Chile). 9(2): 103 – 114.
- FRANK, D y FINCKH, M. 1998.** Vegetation dynamics of deciduous *Nothofagus* Forests in Southern Chile. Proyecto Ecosystems of the IX Region of Chile: Influence of Land Use on Sustainability. UBT/UFRO/UACH/IACR. Annex II, Spanish Reports. Temuco, Chile.
- FRANKLIN, J.; SPIES, T.; VAN PELT, R. CAREY, A.; THORNBURGH, D.; BERG, D.; LINDENMAYER, D.; HARMON, M.; KEETON, W.; SHAW, D.; BIBLE, K. y CHEN, J. 2002.** Disturbances and structural development of natural forest ecosystems with silvicultural implications, using Douglas – fir forests as an example. Forest Ecology and Management (USA) 155 (2002): 399 – 423.
- GEZAN, S. y MORENO, P. 1999.** Establecimiento y medición de una red de parcelas permanentes para renovales de Roble (*Nothofagus obliqua*), Raulí (*Nothofagus alpina*) y Coigüe (*Nothofagus dombeyi*). Bosque Nativo (Chile) 22 (2): 9 – 11.
- HART, R. 1985.** Conceptos básicos sobre agroecosistemas. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza, CATIE. Serie Materiales de Enseñanza N° 1. Turrialba, Costa Rica. 160 p.
- HAUENSTEIN, E.; RAMÍREZ, C.; LATSAGUE, M. y CONTRERAS, D. 1988.** Origen fitogeográfico y espectro biológico como medida del grado de intervención antrópica en comunidades vegetales. Medio Ambiente (Chile) 9 (1): 140 – 142.
- HAWLEY, C. y SMITH, D. 1982.** Silvicultura práctica. Traducido por J. Terradas. Ediciones Omega, S.A. Segunda Edición, Barcelona, España. 544 p.
- LARA, A.; ECHEVERRÍA, C. y DONOSO, C. 2000.** Guía de ensayos silviculturales permanentes en los bosques nativos de Chile. World Wildlife Fund (WWF), Instituto de Silvicultura de la Universidad Austral de Chile. Editorial LOM. Octubre 2000. Valdivia, Chile. 242 p.

- MAGOFKE, J. 1985.** Rucamanque: Un relicto de bosque nativo en Temuco, Chile. *Frontera* 4: 65 – 72.
- MARÍN, M. 2002.** Modelos de crecimiento diametral para Roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.) en el predio Rucamanque, IX Región, Chile. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 61 p.
- MARTÍNEZ, A. 1999.** Silvicultura práctica en renovales puros y mixtos y, bosques remanentes originales del tipo forestal Roble – Raulí – Coigüe. En: Donoso, C. y Lara, A. (Eds.). *Silvicultura de los bosques nativos de Chile*. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 145 – 175 p.
- NEUMANN, R. 2002.** Análisis de estructura y dinámica de un bosque remanente original de Roble – Laurel – Lingue, en el fundo “San Julián” Comuna de Panguipulli, X Región. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Austral de Chile. 103 p.
- OLIVER, C. D. and LARSON, B. C. 1990.** *Forest stand dynamics*. Biological Resource Management. Mc Graw – Hill, Inc.
- OLVERA, M.; MORENO, S. y FIGUEROA B. 1996.** Sitios permanentes para la investigación silvícola. Manual para su establecimiento. Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- ORTEGA, A. y GEZAN, S. 1988.** Relación entre variables silviculturales y modelamiento en renovales de *Nothofagus*. Una propuesta. Proyecto FONDEF D9I1065 Software de planificación de actividades en renovales de roble – raulí – coigüe en las IX y X región. Trabajo presentado en Primer Congreso Latinoamericano IUFRO. Valdivia, Chile. Págs. 13.
- OTERO, L. 1999.** Manual de manejo sustentable de bosques nativos para pequeños propietarios. Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora (CODEF)/ Amigos de la Tierra. Editorial Offset Bellavista. Santiago, Chile. 83 p.
- PACHECO, P. 2004.** Estudio de patrones de distribución espacial en un relicto del tipo forestal Roble – Laurel – Lingue en el predio Rucamanque (IX Región de La Araucanía). Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 109 p.
- PINCHEIRA, M. 1993.** Evaluación de raleos aplicados en un renoval de Raulí (*Nothofagus alpina* Poepp. et Ende.) y Roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.) ubicado en el fundo Jauja, Provincia de Malleco, IX Región. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Austral de Chile. Valdivia, Chile. 68 p.

- PINELO, G. 2000.** Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la Reserva de la Biosfera Maya, Petén, Guatemala. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE)/CONAP, Serie Técnica. Manual Técnico N° 40. Turrialba, Costa Rica. 52 p.
- PISANO, E. 1965.** Esquema de clasificación de las comunidades vegetales de Chile. En: Geografía Económica de Chile. CORFO.
- PRODAN, M.; PETERS, R.; COX, F. y REAL, P. 1997.** Mensura Forestal. Serie Investigación y Educación de Desarrollo Sostenible. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA)/BMZ/GTZ. San José, Costa Rica. 651 p.
- PUENTE, M.; DONOSO, C.; PEÑALOZA, R. y MORALES, E. 1979.** Estudio de raleo y otras técnicas para el manejo de renovales de raulí (*Nothofagus alpina*) y roble (*Nothofagus obliqua*). ETAPA I: Identificación y Caracterización de renovales de raulí y roble. Proyecto CONAF / PNUD / FAO – CHI / 76 / 003. Universidad Austral de Chile. Serie Técnica. Informe convenio N° 5. Valdivia, Chile. 87 p.
- RAMÍREZ, C., HAUENSTEIN, E., SAN MARTÍN, J. y CONTRERAS, D. 1989 a.** Study of the flora of Rucamanque, Cautín Province, Chile. Ann. Missouri Bot. Gard. 76 (2): 444 – 453.
- RAMÍREZ, C., SAN MARTÍN, J., HAUENSTEIN, E. y CONTRERAS, D. 1989 b.** Estudio fitosociológico de la vegetación de Rucamanque, (Cautín, Chile). Stvdia Botanica 8: 91 – 115.
- SALAS, C. 2000.** Construcción de ecuaciones de volumen para las especies del bosque adulto mixto y del renewal de roble (*Nothofagus obliqua* (Mirb.) Oerst.) del predio Rucamanque, IX región de La Araucanía. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad de La Frontera. Temuco, Chile. 112 p.
- SALAS, C. 2001.** Caracterización básica del relicto de biodiversidad Rucamanque. Bosque Nativo (Chile) 29: 3 – 9.
- SALAS, C. 2002 a.** Ajuste y validación de ecuaciones de volumen para un relicto del bosque de Roble – Laurel – Lingue. Bosque (Chile) 23(2): 81 – 92.
- SALAS, C. 2002 b.** Manual de instrucciones de terreno para instalación y medición de parcelas permanentes. Proyecto DIUFRO 110201: Ajuste de Modelos Estimadores de Edad y Crecimiento en Diámetro para las especies arbóreas del Predio Rucamanque. Temuco, Chile. 15 p.
- SAN MARTÍN, C.; RAMÍREZ, C.; FIGUEROA, H. y OJEDA, N. 1991.** Estudio sinecológico del bosque de roble – laurel – lingue del centro – sur de Chile. Bosque (Chile) 12 (2): 11 – 27.

- SIEBERT, H. 1999.** La Silvicultura Alternativa: un concepto silvícola para el bosque nativo chileno. En: Donoso, C. y Lara, A. (Eds.). Silvicultura de los bosques nativos de Chile. Editorial Universitaria. Santiago, Chile. 381 – 406 p.
- TOMASELLI, R. 1981.** The longitudinal zoning of vegetation in the southern sector of the Andes. Studi Trentini di Scienze Naturali Acta Biologica. 58: 471 – 484.
- VAN LAAR, A. y AKÇA, A. 1997.** Forest mensuration. Cuvillier Verlag. Göttingen, Germany. 418 p.
- VALDÉS, A.; VARGAS, V. y RIVERA, J. 1976.** Dendrometría para Técnicos Forestales. Carrera de Técnicos Forestales, Universidad de Concepción. Los Ángeles, Chile. 209 p.
- VEBLEN, T. y ASHTON, D. 1978.** Catastrophic influences on the vegetation of the valdivian Andes, Chile. Vegetation Vol. 36 (3): 149 – 167.
- VEBLEN, T., ASHTON, D. y SCHLEGEL, F. 1979.** Tree regeneration strategies in a lowland Nothofagus – dominated forest in South – Central Chile. Journal of Biogeography 6: 329 – 340.
- VEBLEN, T. y DONOSO, C. 1987.** Alteración natural y dinámica de las especies chilenas de Nothofagus de la Región de Los Lagos. Bosque (Chile) 8 (2): 133 – 142.
- VERA, O. 1985.** Evaluación de intervenciones silvícolas en un renoval mixto de Lenga (*Nothofagus pumilio* (Poepp. et Endl.) Krasser) y Coigüe (*Nothofagus dombeyi* (Mirb.) Oerst.), ubicado en la Reserva Forestal Coyhaique, XI Región. Tesis Ingeniero Forestal. Universidad Austral de Chile, Valdivia. Chile. 104 p.

## **9 ANEXOS**

**ANEXO 1:** Códigos empleados en el registro de la información.

Codificación de registro de especies.

<b>Código (Clave)</b>	<b>Nombre Común</b>	<b>Abreviatura (Esp)</b>	<b>Nombre Científico</b>
1	Arrayán	Arr	<i>Luma apiculata</i>
2	Avellanillo	Allo	<i>Lomatia dentata</i>
3	Avellano	Av	<i>Gevuina avellana</i>
4	Coigüe	Co	<i>Nothofagus dombeyi</i>
5	Laurel	La	<i>Laurelia sempervirens</i>
6	Lingue	Li	<i>Persea lingue</i>
7	Mañío H. L.	Mhl	<i>Podocarpus saligna</i>
8	Mañío hembra	Mh	<i>Saxegothea conspicua</i>
9	Mañío macho	Mm	<i>Podocarpus nubigena</i>
10	Olivillo	Ol	<i>Aextoxicon punctatum</i>
11	Raulí	Ra	<i>Nothofagus alpina</i>
12	Roble	Ro	<i>Nothofagus obliqua</i>
13	Tepa	Te	<i>Laureliopsis philipiana</i>
14	Tineo	Ti	<i>Weinmannia trichosperma</i>
15	Trevo	Tr	<i>Dasyphyllum diacanthoides</i>
16	Ulmo	Ul	<i>Eucryphia cordifolia</i>
17	otra	Ot	

**Fuente:** Salas, C. 2002 b.

Codificación empleada para la variable estado.

<b>Código</b>	<b>Condición</b>
1	Vivo
2	Muerto en pie.

**Fuente:** Salas, C. 2002 b.

Codificación para clase de dosel, que refleja la posición sociológica del individuo.

<b>Código</b>	<b>Clase de Dosel</b>
1	Superior
2	Medio
3	Inferior

**Fuente:** Salas, C. 2002 b.

Codificación para variable origen del individuo.

<b>Código</b>	<b>Tipo de origen</b>
1	Origen de Semilla
2	Origen de Tocón
3	Origen Indeterminado

Fuente: Salas, C. 2002 b.

Codificación empleada en terreno para la asignación de sanidad.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
1	Sección o fuste aparentemente sano.
2	Sección o fuste con signos de daños locales de poca extensión.
3	Sección o fuste con daños generalizados.

Fuente: Adaptado de Salas, C. 2002 b.

Código empleado en terreno para la asignación de la variable forma.

<b>Código</b>	<b>Descripción</b>
1	Sección o fuste cilíndrico o casi cilíndrico, recto con a lo menos tres caras libres de nudos.
2	Forma acilíndrica, sólo una curva suave.
3	Sección transversal con concavidades, arqueaduras y torceduras fuertes.

Fuente: Salas, C. 2002 b.

Codificación empleada en terreno para la variable rama.

<b>Código</b>	<b>Condición de las ramas</b>
1	Sin ramas muertas
2	Ramas vivas y menos de tres ramas muertas
3	Más de tres ramas muertas.

Fuente: Salas, C. 2002 b.

Codificación para condición y estado de la copa del individuo.

<b>Código</b>	<b>Condición de la copa</b>
1	Simétrica
2	Cargada
3	Quebrada

Fuente: Salas, C. 2002 b.

**ANEXO 2:** Tablas de rodal y existencia para árboles vivos y muertos en pie; resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel de árboles vivos y muertos en pie.

Tabla de rodal y existencia, rodal 8 parcela 1.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	100,0	0,8	8,3	4,6	3,0	2,5
20	40,0	1,1	13,9	6,9	4,0	3,4
30	50,0	3,8	15,1	28,7	26,1	22,2
40	20,0	2,9	15,8	23,4	20,7	16,5
50	10,0	2,0	16,1	17,3	14,8	14,1
60	30,0	8,3	21,9	84,3	70,5	61,4
70	30,0	10,3	20,0	100,9	83,9	53,4
80	20,0	9,7	25,8	117,0	99,3	85,9
90	30,0	18,4	24,6	208,9	164,0	124,8
100	20,0	15,2	24,9	152,7	124,6	81,0
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	10,0	12,5	25,2	153,4	129,3	84,0
<b>Total</b>	<b>360,0</b>	<b>85,0</b>	<b>16,3</b>	<b>898,1</b>	<b>740,2</b>	<b>549,2</b>

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	80,0	0,7	9,0	4,4	2,9	2,4
20	40,0	1,2	14,0	7,1	4,1	3,5
30	50,0	3,9	15,1	29,0	26,4	22,4
40	10,0	1,3	15,7	10,5	9,4	7,5
50	20,0	3,7	16,0	30,7	26,5	23,4
60	30,0	8,4	21,9	85,1	71,2	62,0
70	30,0	10,4	20,0	101,7	84,5	53,8
80	20,0	9,8	25,8	117,9	100,0	86,5
90	30,0	18,6	24,6	209,9	164,9	125,4
100	20,0	15,3	24,9	153,0	124,8	81,1
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	10,0	12,5	25,2	154,1	129,9	84,4
<b>Total</b>	<b>340,0</b>	<b>85,8</b>	<b>17,0</b>	<b>903,4</b>	<b>744,6</b>	<b>552,4</b>

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 8 parcela 1.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	10.0	12.47	126.0	25.2	153.4	129.3	84.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	20.0	0.18	10.7	10.5	1.7	1.1	0.9
	Total	30.0	12.65	73.3	15.4	155.0	130.4	85.0
Olivillo	1	130.0	53.40	72.3	20.6	524.0	433.1	314.8
	2	80.0	6.06	31.1	14.8	45.7	40.1	33.5
	3	70.0	0.69	11.2	8.2	3.8	2.5	2.1
	Total	280.0	60.14	52.3	15.8	573.6	475.7	350.4
Tepa	1	10.0	5.09	80.5	35.0	75.5	65.0	58.5
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	10.0	0.04	7.1	6.7	0.2	0.1	0.1
	Total	20.0	5.13	57.1	20.8	75.7	65.1	58.6
Ulmo	1	10.0	6.83	93.3	30.0	91.9	68.2	54.6
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	6.83	93.3	30.0	91.9	68.2	54.6
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	20.0	0.41	16.2	13.2	1.7	0.6	0.5
	Total	20.0	0.41	16.2	13.2	1.7	0.6	0.5
Todas	1	160.0	77.70	78.6	22.4	844.9	695.7	512.0
	2	80.0	6.00	30.9	14.8	45.8	40.2	33.6
	3	120.0	1.30	11.7	9.3	7.4	4.3	3.6

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	10.0	12.51	126.2	25.2	154.1	129.9	84.4
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	20.0	0.19	11.0	10.5	1.7	1.1	1.0
	Total	30.0	12.70	73.4	15.4	155.8	131.0	85.4
Olivillo	1	130.0	53.74	72.5	20.6	527.3	435.8	316.8
	2	80.0	6.14	31.3	14.8	46.5	40.7	34.0
	3	50.0	0.63	12.7	9.3	3.6	2.4	2.0
	Total	260.0	60.51	54.4	16.6	577.4	478.8	352.8
Tepa	1	10.0	5.11	80.7	35.0	76.0	65.4	58.9
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	10.0	0.04	7.1	6.8	0.2	0.1	0.1
	Total	20.0	5.15	57.3	20.9	76.2	65.5	59.0
Ulmo	1	10.0	6.85	93.4	30.0	92.2	68.4	54.7
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	6.85	93.4	30.0	92.2	68.4	54.7
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	20.0	0.41	16.2	13.3	1.7	0.6	0.5
	Total	20.0	0.41	16.2	13.3	1.7	0.6	0.5
Todas	1	160.0	78.40	79.0	22.4	849.5	699.6	514.8
	2	80.0	6.10	31.2	14.8	46.5	40.7	34.0
	3	100.0	1.20	12.4	10.1	7.3	4.3	3.6

Tabla de rodal y existencia, rodal 8 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	10,0	0,1	8,9	0,3	0,2	0,1
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	10,0	0,5	15,6	4,2	3,7	2,4
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	10,0	3,0	16,4	26,5	22,2	17,8
70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	10,0	5,5	16,7	49,4	40,6	20,3
<b>Total</b>	<b>40,0</b>	<b>9,1</b>	<b>14,4</b>	<b>80,4</b>	<b>66,7</b>	<b>40,6</b>

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	30,0	0,1	6,8	0,6	0,4	0,3
20	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
30	10,0	0,5	15,6	4,2	3,7	2,4
40	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	10,0	3,0	16,4	26,5	22,2	17,8
70	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
80	10,0	5,5	16,7	49,4	40,6	20,3
<b>Total</b>	<b>60,0</b>	<b>9,1</b>	<b>14,4</b>	<b>80,7</b>	<b>66,9</b>	<b>40,8</b>

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 8 parcela 1 (arb. Muertos en pie).

**Año 2002**

**Año 2003**

ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)	ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0	Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	5,49	83,6	16,7	49,4	40,6	20,3		2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	20,0	3,09	44,4	12,7	26,8	22,4	17,9		3	40,0	3,16	31,7	9,2	27,1	22,6	18,0
	Total	30,0	8,58	60,3	14,0	76,2	63,0	38,2		Total	40,0	3,16	31,7	9,2	27,1	22,6	18,0
Tepa	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0	Tepa	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	0,52			4,2	3,7	2,4		2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,00	25,7	15,6	0,0	0,0	0,0		3	10,0	0,52	25,7	15,6	4,2	3,7	2,4
	Total	10,0	0,52	25,7	15,6	4,2	3,7	2,4		Total	10,0	0,52	25,7	15,6	4,2	3,7	2,4
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0	Ulmo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	20,0	6,00	61,8	16,2	53,6	44,3	22,7		2	10,0	5,49	83,6	28,5	71,4	54,1	27,1
	3	20,0	3,10	44,4	12,7	26,8	22,4	17,9		3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
										Total	10,0	5,49	83,6	28,5	71,4	54,1	27,1
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0	Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	5,50	83,7	28,5	71,4	54,1	27,1		2	10,0	5,50	83,7	28,5	71,4	54,1	27,1
	3	50,0	3,60	30,3	10,5	31,3	26,3	20,5		3	50,0	3,60	30,3	10,5	31,3	26,3	20,5

Tabla de rodal y existencia, rodal 22 parcela 1.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	20,0	0,1	6,5	0,3	0,2	0,1
20	50,0	1,7	15,0	11,8	9,7	8,6
30	50,0	3,1	14,8	22,5	16,3	14,4
40	40,0	4,9	23,1	49,1	43,2	37,5
50	20,0	3,8	21,5	37,1	31,7	27,9
60	30,0	8,8	27,6	103,8	87,9	69,5
70	10,0	4,4	16,6	39,0	32,3	16,2
80	20,0	10,6	30,3	132,4	104,9	91,2
90	10,0	6,7	16,8	60,3	49,4	24,7
100	30,0	24,5	28,1	248,9	202,8	133,5
110	20,0	18,3	33,3	302,2	233,1	196,3
<b>Total</b>	300,0	86,9	20,8	1007,4	811,5	619,9

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	20,0	0,1	6,6	0,3	0,2	0,1
20	50,0	1,7	15,1	11,9	9,8	8,7
30	50,0	3,2	14,8	22,9	16,6	14,6
40	40,0	4,9	23,1	49,7	43,6	37,9
50	20,0	3,8	21,5	37,5	32,0	28,2
60	30,0	8,9	27,6	104,8	88,7	70,1
70	10,0	4,4	16,6	39,3	32,5	16,2
80	10,0	5,0	28,1	63,9	49,0	46,5
90	20,0	12,5	24,7	129,7	106,0	69,9
100	30,0	24,5	28,1	249,2	203,0	133,6
110	20,0	18,4	33,3	302,9	233,6	196,7
<b>Total</b>	300,0	87,4	20,9	1012,1	815,0	622,5

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 22 parcela 1.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>2</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>2</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>2</sup> /ha)
Lingue	1	10.0	9.06	107.4	33.0	167.0	135.0	108.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
		10.0	9.06	107.4	33.0	167.0	135.0	108.0
Olivillo	1	120.0	51.20	73.7	24.1	522.4	429.3	294.6
	2	80.0	7.79	35.2	16.0	63.9	52.8	38.3
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
		200.0	59.00	61.3	20.9	586.4	482.1	332.9
Tepa	1	10.0	3.05	62.3	38.2	44.8	38.6	36.7
	2	30.0	0.96	20.2	14.9	7.6	6.9	6.3
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
		40.0	4.01	35.7	20.7	52.4	45.5	43.0
Ulmo	1	20.0	14.23	95.2	30.8	199.0	146.9	134.6
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
		20.0	14.23	95.2	30.8	199.0	146.9	134.6
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	10.0	0.47	24.5	17.1	2.4	1.6	1.3
	3	20.0	0.14	9.4	6.5	0.3	0.2	0.1
		30.0	0.60	16.0	10.0	2.7	1.8	1.4
Todas	1	160.0	77.50	78.5	26.4	933.2	749.9	574.0
	2	120.0	9.30	31.4	15.8	73.9	61.3	45.8
	3	20.0	0.10	8.0	6.5	0.3	0.2	0.1

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>2</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>2</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>2</sup> /ha)
Lingue	1	10.0	9.08	107.5	33.0	167.4	135.4	108.3
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	9.08	107.5	33.0	167.4	135.4	108.3
Olivillo	1	120.0	51.43	73.9	24.1	524.6	431.0	295.9
	2	80.0	7.90	35.5	16.1	64.9	53.6	38.8
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	200.0	59.33	61.5	20.9	589.6	484.6	334.8
Tepa	1	10.0	3.07	62.5	38.2	45.1	38.9	36.9
	2	30.0	0.97	20.3	14.9	7.7	7.0	6.4
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	40.0	4.04	35.9	20.7	52.8	45.9	43.3
Ulmo	1	20.0	14.26	95.3	30.8	199.4	147.2	134.9
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	20.0	14.26	95.3	30.8	199.4	147.2	134.9
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	10.0	0.48	24.7	17.2	2.4	1.6	1.3
	3	20.0	0.14	9.4	6.6	0.3	0.2	0.1
	Total	30.0	0.61	16.1	10.1	2.8	1.8	1.4
Todas	1	160.0	77.90	78.7	26.4	936.7	752.5	575.9
	2	120.0	9.30	31.4	15.9	75.1	62.2	46.5
	3	20.0	0.10	8.0	6.6	0.3	0.2	0.1

Tabla de rodal y existencia, rodal 29 parcela 1.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	130,0	1,0	8,0	4,2	2,3	1,9
20	60,0	1,8	14,3	11,4	8,6	7,3
30	30,0	2,1	15,8	14,0	9,1	7,4
40	40,0	5,8	21,6	55,3	48,1	39,2
50	40,0	8,4	28,3	96,8	83,7	76,9
60	30,0	8,7	18,2	76,7	65,9	48,7
70	10,0	3,6	32,2	50,4	39,7	37,7
80	10,0	5,6	24,5	63,1	54,3	48,9
90	10,0	6,4	16,8	57,7	47,3	37,8
100	20,0	15,8	26,1	181,2	140,0	92,0
110	10,0	8,9	36,0	135,9	98,5	78,8
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
140	10,0	16,5	34,5	254,4	180,0	117,0
<b>Total</b>	<b>400,0</b>	<b>84,6</b>	<b>17,2</b>	<b>1001,1</b>	<b>777,5</b>	<b>593,6</b>

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	130,0	1,0	8,1	4,3	2,8	2,3
20	60,0	1,8	14,3	11,5	8,8	7,4
30	30,0	2,2	15,8	14,2	11,1	9,0
40	40,0	5,8	21,6	55,7	48,4	39,5
50	40,0	8,4	28,3	97,3	84,1	77,3
60	30,0	8,7	18,2	77,2	66,3	49,0
70	10,0	3,6	32,2	50,7	39,9	37,9
80	10,0	5,6	24,5	63,5	54,7	49,2
90	10,0	6,5	16,8	58,1	47,6	38,1
100	20,0	15,9	26,1	181,7	140,4	92,3
110	10,0	8,9	36,0	136,3	98,7	79,0
120	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
140	10,0	16,5	34,5	254,9	180,4	117,3
<b>Total</b>	<b>400,0</b>	<b>84,9</b>	<b>17,2</b>	<b>1005,4</b>	<b>783,2</b>	<b>598,3</b>

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 29 parcela 1.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Olivillo	1	40.0	18.13	76.0	17.7	167.3	138.1	88.0
	2	50.0	1.13	17.0	11.8	7.3	4.7	3.8
	3	60.0	0.49	10.2	7.5	2.6	1.7	1.3
	Total	150.0	19.75	40.9	11.7	177.2	144.5	93.1
Tepa	1	70.0	19.77	60.0	25.3	211.7	182.8	161.4
	2	60.0	6.88	38.2	18.9	64.0	55.8	44.5
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	130.0	26.65	51.1	22.4	275.7	238.5	206.0
Ulmo	1	40.0	36.38	107.6	33.1	540.0	391.5	292.1
	2	10.0	0.08	10.1	9.2	0.4	0.2	0.2
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	50.0	36.46	96.4	28.3	540.3	391.7	292.3
Otras	1	10.0	0.78	31.5	17.7	4.1	0.9	0.7
	2	30.0	0.75	17.8	14.1	3.3	1.7	1.3
	3	30.0	0.21	9.4	6.6	0.5	0.1	0.1
	Total	70.0	1.73	17.7	11.4	8.0	2.7	2.1
Todas	1	160.0	75.10	77.3	24.9	923.1	713.2	542.2
	2	150.0	8.80	27.3	15.0	74.9	62.4	50.0
	3	90.0	0.70	10.0	7.2	3.2	1.8	1.5

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Olivillo	1	40.0	18.23	76.2	17.7	168.1	138.8	88.4
	2	50.0	1.14	17.0	11.9	7.4	4.8	3.9
	3	60.0	0.50	10.3	7.7	2.7	1.7	1.4
	Total	150.0	19.87	41.1	11.8	178.2	145.3	93.7
Tepa	1	70.0	19.89	60.1	25.3	213.0	183.9	162.4
	2	60.0	6.93	38.3	18.9	64.4	56.2	44.8
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	130.0	26.81	51.2	22.4	277.4	240.0	207.2
Ulmo	1	40.0	36.48	107.8	33.1	541.6	392.6	293.0
	2	10.0	0.08	10.1	9.2	0.4	0.2	0.2
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	50.0	36.56	96.5	28.3	541.9	392.8	293.2
Otras	1	10.0	0.78	31.5	17.7	4.2	2.7	2.2
	2	30.0	0.76	18.0	14.3	3.4	2.0	1.6
	3	30.0	0.21	9.4	6.7	0.5	0.3	0.3
	Total	70.0	1.76	17.9	11.5	8.1	5.1	4.0
Todas	1	160.0	75.40	77.5	24.9	926.7	717.9	546.1
	2	150.0	8.90	27.5	15.0	75.6	63.3	50.5
	3	90.0	0.70	10.0	7.3	3.2	2.0	1.7

Tabla de rodal y existencia, rodal 29 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	10,0	0,1	9,0	0,3	0,0	0,0
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	10,0	0,1	9,0	0,3	0,0	0,0

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	10,0	0,1	9,0	0,3	0,0	0,0
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	10,0	0,1	9,0	0,3	0,0	0,0

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 29 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

ESPECIE	DOSEL	NHA	GHA	DMCH	HTOT	VBTHA	VPFHA	VNFHA
		(arb/ha)	(m <sup>2</sup> /ha)	(cm)	(m)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,10	11,3	9,0	0,3	0,0	0,0
		10,0	0,10	11,3	9,0	0,3	0,0	0,0
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,10	11,3	9,0	0,3	0,0	0,0

**Año 2003**

ESPECIE	DOSEL	NHA	GHA	DMCH	HTOT	VBTHA	VPFHA	VNFHA
		(arb/ha)	(m <sup>2</sup> /ha)	(cm)	(m)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,10	11,3	9,0	0,3	0,0	0,0
	Total	10,0	0,10	11,3	9,0	0,3	0,0	0,0
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,10	11,3	9,0	0,3	0,0	0,0

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 1.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	390,0	2,3	6,6	9,9	6,3	5,4
20	80,0	3,0	16,7	23,3	17,3	14,0
30	100,0	7,8	20,8	68,6	62,5	52,5
40	10,0	1,3	20,0	11,6	10,2	9,7
50	10,0	2,0	29,5	24,7	20,7	17,6
60	60,0	15,8	26,5	176,2	150,0	122,5
70	50,0	17,6	28,5	210,8	174,0	143,8
80	20,0	9,3	35,8	126,1	107,7	96,4
90	10,0	6,0	36,0	74,1	60,5	51,4
100	20,0	15,1	42,3	231,3	197,4	187,5
<b>Total</b>	750,0	80,2	15,2	956,6	806,6	700,8

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	400,0	2,3	6,4	9,3	5,8	5,0
20	90,0	3,2	16,3	24,7	18,2	14,8
30	100,0	7,9	20,8	69,5	63,2	53,1
40	10,0	1,3	20,0	11,7	10,3	9,8
50	10,0	2,0	29,5	24,9	20,9	17,8
60	60,0	15,9	26,5	177,5	151,1	123,4
70	50,0	17,7	28,5	211,9	174,9	144,6
80	20,0	9,4	35,8	126,5	108,0	96,7
90	10,0	6,0	36,0	74,2	60,6	51,5
100	20,0	15,1	42,3	231,5	197,6	187,7
<b>Total</b>	770,0	80,8	15,0	961,7	810,6	704,4

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 1.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	20.0	6.97	66.6	36.1	99.6	85.5	72.7
	2	10.0	2.58	57.3	21.1	24.0	21.2	15.9
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	9.54	63.6	31.1	123.7	106.7	88.6
Lingue	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	10.0	0.88	33.5	21.5	7.8	6.9	5.9
	3	40.0	0.21	8.2	9.2	1.0	0.7	0.6
	Total	50.0	1.09	16.7	11.7	8.9	7.6	6.5
Olivillo	1	80.0	24.85	62.9	29.0	305.3	252.7	215.9
	2	150.0	17.96	39.0	21.8	180.1	152.8	131.0
	3	200.0	2.20	11.8	8.3	12.8	8.3	7.1
	Total	430.0	45.01	36.5	16.9	498.2	413.8	353.9
Roble	1	30.0	19.89	91.9	38.8	288.2	246.1	233.8
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	19.89	91.9	38.8	288.2	246.1	233.8
Tepa	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	20.0	3.38	46.4	18.4	31.7	27.5	14.6
	3	50.0	0.70	13.4	9.8	5.1	4.5	3.3
	Total	70.0	4.07	27.2	12.2	36.8	32.0	17.9
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	140.0	0.54	7.0	4.4	0.8	0.4	0.3
	Total	140.0	0.54	7.0	4.4	0.8	0.4	0.3
Todas	1	130.0	51.70	71.2	32.3	693.1	584.3	522.2
	2	190.0	24.90	40.8	21.4	243.7	208.4	167.3
	3	430.0	3.70	10.5	7.3	19.8	13.9	11.3

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	20.0	6.99	66.7	36.1	100.0	85.8	73.0
	2	10.0	2.60	57.5	21.1	24.2	21.4	16.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	9.59	63.8	31.1	124.2	107.2	89.0
Lingue	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	10.0	0.90	33.9	21.5	7.9	7.0	6.0
	3	40.0	0.22	8.4	9.3	1.1	0.7	0.6
	Total	50.0	1.11	16.8	11.7	9.0	7.7	6.6
Olivillo	1	80.0	24.99	63.1	29.0	306.9	254.0	217.0
	2	150.0	18.12	39.2	21.8	181.8	154.1	132.1
	3	200.0	2.23	11.9	8.4	13.0	8.4	7.2
	Total	430.0	45.33	36.6	16.9	501.6	416.5	356.2
Roble	1	30.0	19.92	91.9	38.8	288.5	246.4	234.1
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	19.92	91.9	38.8	288.5	246.4	234.1
Tepa	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	20.0	3.41	46.6	18.4	32.1	27.8	14.8
	3	50.0	0.71	13.4	9.8	5.2	4.6	3.4
	Total	70.0	4.12	27.4	12.3	37.3	32.4	18.1
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	160.0	0.65	7.2	4.6	1.0	0.4	0.3
	Total	160.0	0.65	7.2	4.6	1.0	0.4	0.3
Todas	1	130.0	51.90	71.3	32.4	695.5	586.2	524.1
	2	190.0	25.10	41.0	21.4	246.0	210.2	168.9
	3	450.0	3.80	10.4	7.3	20.3	14.2	11.5

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	20,0	0,1	7,4	0,6	0,4	0,3
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	20,0	0,1	7,4	0,6	0,4	0,3

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	20,0	0,1	7,4	0,6	0,4	0,3
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	20,0	0,1	7,4	0,6	0,4	0,3

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

ESPECIE	DOSEL	NHA	GHA	DMC	HTOT	VBTHA	VPFHA	VNFHA
		(arb/ha)	(m <sup>2</sup> /ha)	(cm)	(m)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,06	8,7	7,8	0,4	0,3	0,2
	Total	10,0	0,06	8,7	7,8	0,4	0,3	0,2
Lingue	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,04	7,1	7,0	0,2	0,1	0,1
	Total	10,0	0,04	7,1	7,0	0,2	0,1	0,1
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	20,0	0,10	8,0	7,4	0,6	0,4	0,3

**Año 2003**

ESPECIE	DOSEL	NHA	GHA	DMC	HTOT	VBTHA	VPFHA	VNFHA
		(arb/ha)	(m <sup>2</sup> /ha)	(cm)	(m)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,06	8,7	7,8	0,4	0,3	0,2
	Total	10,0	0,06	8,7	7,8	0,4	0,3	0,2
Lingue	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,04	7,1	7,0	0,2	0,1	0,1
	Total	10,0	0,04	7,1	7,0	0,2	0,1	0,1
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	20,0	0,10	8,0	7,4	0,6	0,4	0,3

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 2.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	80,0	0,6	7,5	3,0	2,3	2,1
20	80,0	1,9	14,9	13,4	10,2	8,0
30	30,0	2,0	22,8	19,3	16,8	15,2
40	40,0	4,8	24,4	48,9	42,9	36,5
50	10,0	2,3	26,7	26,9	22,6	19,2
60	30,0	8,9	30,8	113,0	93,6	82,6
70	40,0	15,2	34,4	203,6	169,1	135,9
80	50,0	25,2	28,9	289,4	237,1	180,6
90	10,0	6,8	30,0	76,6	62,5	53,1
<b>Total</b>	370,0	67,7	21,0	794,1	657,1	533,2

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	80,0	0,6	7,5	3,1	2,4	2,1
20	80,0	1,9	14,9	13,5	10,3	8,1
30	30,0	2,0	22,8	19,4	16,9	15,3
40	40,0	4,8	24,4	49,2	43,2	36,7
50	10,0	2,4	26,7	27,1	22,7	19,3
60	30,0	9,0	30,8	113,8	94,2	83,1
70	40,0	15,3	34,4	205,0	170,3	136,8
80	50,0	25,3	28,9	290,3	237,9	181,1
90	10,0	6,9	30,0	76,9	62,7	53,3
<b>Total</b>	370,0	68,2	21,0	798,3	660,6	535,8

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 2.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFAHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	160.0	58.51	68.2	29.1	696.4	574.4	463.3
	2	90.0	3.45	22.1	18.3	29.7	23.9	19.8
	3	20.0	0.15	9.8	5.1	0.7	0.4	0.4
	Total	270.0	62.11	54.1	23.7	726.8	598.7	483.5
Tepa	1	10.0	3.52	66.9	33.5	47.4	40.9	34.7
	2	40.0	1.77	23.7	15.4	17.2	15.3	13.0
	3	40.0	0.33	10.2	9.0	2.6	2.3	1.8
	Total	90.0	5.61	28.2	14.6	67.2	58.4	49.6
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	10.0	0.04	7.1	4.6	0.1	0.0	0.0
	Total	10.0	0.04	7.1	4.6	0.1	0.0	0.0
Todas	1	170.0	61.90	68.1	29.4	743.8	615.3	498.1
	2	130.0	5.30	22.8	17.4	46.9	39.2	32.8
	3	70.0	0.50	9.5	7.3	3.3	2.7	2.2

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFAHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	160.0	58.80	68.4	29.1	699.6	576.9	465.4
	2	90.0	3.47	22.2	18.3	30.0	24.1	20.0
	3	20.0	0.15	9.8	5.2	0.7	0.4	0.4
	Total	270.0	62.42	54.3	23.7	730.2	601.4	485.7
Tepa	1	10.0	3.55	67.2	33.6	48.1	41.4	35.2
	2	40.0	1.80	23.9	15.4	17.5	15.5	13.2
	3	40.0	0.33	10.2	9.1	2.6	2.3	1.9
	Total	90.0	5.67	28.3	14.6	68.1	59.2	50.3
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	10.0	0.04	7.1	4.6	0.1	0.0	0.0
	Total	10.0	0.04	7.1	4.6	0.1	0.0	0.0
Todas	1	170.0	62.50	68.4	29.4	747.7	618.4	500.5
	2	130.0	5.30	22.8	17.4	47.5	39.6	33.2
	3	70.0	0.50	9.5	7.3	3.4	2.7	2.3

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 3.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	210,0	0,9	6,7	4,5	2,9	2,4
20	110,0	3,0	16,4	21,4	13,9	11,6
30	30,0	2,6	19,0	21,7	20,2	15,6
40	110,0	13,3	19,1	117,2	104,4	86,8
50	120,0	23,3	21,0	229,6	196,3	154,1
60	90,0	25,1	25,5	282,6	235,2	185,1
70	10,0	3,5	25,2	39,3	32,5	26,0
80	10,0	5,0	40,5	79,0	67,2	57,1
90	30,0	17,6	26,4	200,1	165,6	118,2
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	10,0	12,2	42,2	212,7	151,3	98,4
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
160	10,0	19,2	41,5	277,5	236,4	189,1
<b>Total</b>	<b>740,0</b>	<b>125,7</b>	<b>17,5</b>	<b>1485,6</b>	<b>1225,9</b>	<b>944,4</b>

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	210,0	1,0	6,8	4,6	3,0	2,5
20	110,0	3,0	16,4	21,7	14,1	11,7
30	30,0	2,6	19,0	21,9	20,4	15,8
40	110,0	13,5	19,1	118,3	105,3	87,5
50	120,0	23,5	20,4	227,8	194,9	152,8
60	90,0	25,2	25,5	284,4	236,7	186,2
70	10,0	3,5	25,2	39,5	32,7	26,2
80	10,0	5,0	40,5	79,2	67,3	57,2
90	30,0	17,7	26,4	200,8	166,1	118,5
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	10,0	12,3	42,2	213,2	151,7	98,6
130	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
140	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
150	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
160	10,0	19,2	41,5	277,5	236,4	189,1
<b>Total</b>	<b>740,0</b>	<b>126,5</b>	<b>17,5</b>	<b>1488,9</b>	<b>1228,6</b>	<b>946,1</b>

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 3.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Laurel	1	20.0	10.72	82.6	33.1	140.6	119.8	101.8
	2	20.0	1.64	32.3	13.0	14.9	13.5	11.5
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	40.0	12.36	62.7	23.1	155.5	133.3	113.3
Lingue	1	20.0	8.64	74.2	30.4	109.5	89.4	63.3
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	20.0	8.64	74.2	30.4	109.5	89.4	63.3
Olivillo	1	290.0	62.59	52.4	21.7	643.8	544.3	423.9
	2	180.0	10.12	26.8	17.2	83.4	69.2	54.6
	3	20.0	0.09	7.6	5.8	0.4	0.3	0.2
	Total	490.0	72.79	43.5	19.4	727.6	613.7	478.6
Roble	1	10.0	19.24	156.5	41.5	277.5	236.4	189.1
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	19.24	156.5	41.5	277.5	236.4	189.1
Tepa	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	20.0	0.10	8.0	11.1	0.8	0.5	0.4
	3	110.0	0.28	5.7	5.8	1.4	0.9	0.8
	Total	130.0	0.39	6.2	6.6	2.2	1.4	1.2
Ulmo	1	10.0	12.24	124.8	42.2	212.7	151.3	98.4
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	12.24	124.8	42.2	212.7	151.3	98.4
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	30.0	0.23	9.9	6.8	0.6	0.4	0.3
	3	10.0	0.03	6.2	3.6	0.0	0.0	0.0
	Total	40.0	0.26	9.1	6.0	0.7	0.4	0.3
Todas	1	350.0	113.30	64.2	24.0	1384.0	1141.2	876.6
	2	250.0	12.00	24.7	15.2	99.6	83.6	66.9
	3	140.0	0.40	6.0	5.6	1.9	1.2	1.0

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Laurel	1	20.0	10.75	82.7	33.1	141.0	120.1	102.1
	2	20.0	1.64	32.3	13.0	14.9	13.5	11.5
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	40.0	12.38	62.8	23.1	155.9	133.6	113.6
Lingue	1	20.0	8.68	74.3	30.4	110.0	89.8	63.7
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	20.0	8.68	74.3	30.4	110.0	89.8	63.7
Olivillo	1	290.0	63.01	52.6	21.4	644.7	545.0	424.2
	2	180.0	10.22	26.9	17.2	84.3	69.8	55.1
	3	20.0	0.09	7.6	6.1	0.4	0.3	0.2
	Total	490.0	73.32	43.6	19.3	729.4	615.1	479.6
Roble	1	10.0	19.24	156.5	41.5	277.5	236.4	189.1
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	19.24	156.5	41.5	277.5	236.4	189.1
Tepa	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	20.0	0.11	8.4	11.1	0.8	0.5	0.4
	3	110.0	0.29	5.8	5.9	1.5	1.0	0.8
	Total	130.0	0.40	6.3	6.7	2.3	1.5	1.3
Ulmo	1	10.0	12.27	125.0	42.2	213.2	151.7	98.6
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	12.27	125.0	42.2	213.2	151.7	98.6
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	30.0	0.23	9.9	6.9	0.7	0.4	0.3
	3	10.0	0.03	6.2	3.8	0.0	0.0	0.0
	Total	40.0	0.26	9.1	6.2	0.7	0.5	0.4
Todas	1	350.0	113.80	64.3	23.8	1386.4	1143.1	877.7
	2	250.0	12.30	25.0	15.2	100.7	84.4	67.5
	3	140.0	0.40	6.0	5.7	1.9	1.3	1.0

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 3 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	20,0	0,2	7,5	1,0	0,6	0,4
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	20,0	0,2	7,5	1,0	0,6	0,4

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	20,0	0,2	7,5	1,0	0,6	0,4
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	20,0	0,2	7,5	1,0	0,6	0,4

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 3 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

ESPECIE	DOSEL	Año 2002						
		NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	0,17	14,7	12,1	1,0	0,6	0,4
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	Total	10,0	0,17	14,7	12,1	1,0	0,6	0,4
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,02	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0
	Total	10,0	0,02	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	0,20	16,0	12,1	1,0	0,6	0,4
	3	10,0	0,00	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0

**Año 2003**

ESPECIE	DOSEL	Año 2003						
		NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	0,17	14,7	12,1	1,0	0,6	0,4
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	Total	10,0	0,17	14,7	12,1	1,0	0,6	0,4
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,02	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0
	Total	10,0	0,02	5,0	3,0	0,0	0,0	0,0
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	0,20	16,0	12,1	1,0	0,6	0,4
	3	10,0	0,00	0,0	3,0	0,0	0,0	0,0

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 4.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	70,0	0,7	9,7	4,3	3,1	2,6
20	50,0	1,7	18,9	13,2	9,1	6,2
30	60,0	4,3	22,1	39,7	36,0	28,3
40	40,0	4,7	26,4	51,4	45,0	37,5
50	10,0	2,0	31,4	24,9	21,0	18,9
60	40,0	11,0	26,9	126,8	105,6	82,7
70	40,0	15,2	30,3	187,5	155,9	129,6
80	60,0	31,0	27,4	360,9	303,5	229,8
90	30,0	17,8	36,1	244,8	196,9	116,6
100	10,0	8,2	36,2	107,6	91,9	68,9
<b>Total</b>	410,0	96,6	23,7	1161,1	968,0	721,1

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	60,0	0,5	9,3	3,3	2,5	2,1
20	60,0	1,9	17,8	14,5	9,9	6,8
30	60,0	4,4	22,1	40,2	36,4	28,5
40	40,0	4,8	26,4	51,7	45,3	37,7
50	10,0	2,0	31,4	25,1	21,1	19,0
60	40,0	11,0	26,9	127,6	106,2	83,2
70	40,0	15,3	30,3	188,5	156,7	130,2
80	60,0	31,2	27,4	362,4	304,8	230,8
90	30,0	17,9	36,1	245,9	197,8	117,0
100	10,0	8,2	36,2	107,9	92,1	69,1
<b>Total</b>	410,0	97,2	23,7	1167,1	972,8	724,4

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 4.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Laurel	1	10.0	4.80	78.2	22.9	47.0	40.4	38.4
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	4.80	78.2	22.9	47.0	40.4	38.4
Olivillo	1	120.0	45.13	69.2	28.1	520.6	429.5	318.1
	2	140.0	11.86	32.8	22.2	118.9	101.8	77.6
	3	30.0	0.38	12.7	13.0	2.6	1.7	1.0
	Total	290.0	57.37	50.2	23.7	642.2	532.9	396.7
Roble	1	30.0	19.28	90.5	35.5	252.2	215.5	156.5
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	19.28	90.5	35.5	252.2	215.5	156.5
Tepa	1	20.0	8.87	75.1	33.4	129.6	111.6	94.6
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	50.0	0.62	12.6	10.1	4.2	3.5	2.6
	Total	70.0	9.49	41.5	16.7	133.7	115.1	97.3
Ulmo	1	10.0	5.70	85.2	36.0	86.1	64.2	32.1
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	5.70	85.2	36.0	86.1	64.2	32.1
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
Todas	1	190.0	83.80	74.9	30.0	1035.5	861.1	639.7
	2	140.0	11.90	32.9	22.2	118.9	101.6	77.7
	3	80.0	1.00	12.6	11.2	6.8	5.2	3.7

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Laurel	1	10.0	4.81	78.3	22.9	47.1	40.5	38.5
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	4.81	78.3	22.9	47.1	40.5	38.5
Olivillo	1	120.0	45.43	69.4	28.1	523.8	432.0	319.9
	2	140.0	11.95	33.0	22.2	119.9	102.5	78.2
	3	30.0	0.38	12.7	13.0	2.6	1.7	1.1
	Total	290.0	57.77	50.4	23.7	646.3	536.2	399.2
Roble	1	30.0	19.34	90.6	35.5	253.0	216.1	156.9
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	19.34	90.6	35.5	253.0	216.1	156.9
Tepa	1	20.0	8.89	75.2	33.4	129.9	111.9	94.9
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	50.0	0.62	12.6	10.1	4.2	3.5	2.6
	Total	70.0	9.51	41.6	16.8	134.1	115.4	97.5
Ulmo	1	10.0	5.74	85.5	36.0	86.7	64.6	32.3
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	10.0	5.74	85.5	36.0	86.7	64.6	32.3
Otras	1	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
Todas	1	190.0	84.20	75.1	30.0	1040.4	865.0	642.5
	2	140.0	12.00	33.0	22.2	120.0	102.5	78.3
	3	80.0	1.00	12.6	11.2	6.8	5.2	3.7

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 4 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10						
20						
30						
40						
50						
60						
70						
80	10,0	5,0	16,7	44,9	37,0	18,5
90						
100						
<b>Total</b>	10,0	5,0	16,7	44,9	37,0	18,5

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10						
20						
30						
40						
50						
60						
70						
80	10,0	5,0	16,7	44,9	37,0	18,5
90						
100						
<b>Total</b>	10,0	5,0	16,7	44,9	37,0	18,5

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 4 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

ESPECIE	DOSEL	NHA	GHA	DMCH	HTOT	VBTHA	VPFHA	VNFHA
		(arb/ha)	(m <sup>2</sup> /ha)	(cm)	(m)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	10,0	4,99	79,7	16,7	44,9	37,0	18,5
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	Total	10,0	4,99	79,7	16,7	44,9	37,0	18,5
Todas	1	10,0	5,00	79,8	16,7	44,9	37,0	18,5
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0

**Año 2003**

ESPECIE	DOSEL	NHA	GHA	DMCH	HTOT	VBTHA	VPFHA	VNFHA
		(arb/ha)	(m <sup>2</sup> /ha)	(cm)	(m)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)	(m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	10,0	4,99	79,7	16,7	44,9	37,0	18,5
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	Total	10,0	4,99	79,7	16,7	44,9	37,0	18,5
Todas	1	10,0	5,00	79,8	16,7	44,9	37,0	18,5
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 5.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	247,0	1,6	7,6	8,0	5,2	4,3
20	90,0	2,8	14,6	18,9	12,3	10,2
30	69,0	5,0	17,9	39,6	33,8	28,0
40	62,0	7,6	21,5	72,4	63,7	52,0
50	68,0	13,4	23,1	137,7	115,2	94,4
60	40,0	11,2	25,5	125,5	104,6	84,5
70	32,0	12,3	29,5	148,3	122,4	100,2
80	16,0	7,7	28,9	91,7	75,9	58,5
90	10,0	6,5	34,0	85,1	71,9	58,8
100	12,0	9,5	31,5	113,7	94,1	68,8
110	6,0	5,8	29,9	62,3	51,7	40,3
120	3,0	3,3	32,2	40,7	34,3	26,7
130	3,0	3,8	43,1	57,8	49,3	41,9
140	2,0	2,9	31,3	31,1	23,4	15,8
150	1,0	1,7	46,5	27,5	23,5	18,8
<b>Total</b>	661,0	95,1	16,6	1060,3	881,3	703,2

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	246,0	1,6	7,6	7,9	5,2	4,3
20	90,0	2,8	14,5	19,0	12,4	10,3
30	66,0	4,8	17,9	38,1	32,3	26,8
40	62,0	7,6	21,1	70,9	62,5	51,1
50	68,0	13,4	23,1	136,8	115,0	93,9
60	42,0	11,8	25,5	131,7	109,8	88,8
70	32,0	12,3	29,5	149,0	122,9	100,7
80	16,0	7,8	28,9	92,1	76,2	58,7
90	10,0	6,5	34,0	87,4	73,9	60,7
100	12,0	9,5	31,5	113,9	94,2	68,9
110	5,0	4,7	29,7	52,3	43,5	34,9
120	4,0	4,4	31,9	50,9	42,6	32,1
130	3,0	3,8	43,1	58,0	49,4	42,0
140	2,0	2,9	31,3	31,2	23,4	15,8
150	1,0	1,7	46,5	27,6	23,5	18,8
<b>Total</b>	659,0	95,6	16,6	1066,8	886,8	707,8

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 5.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFAHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Laurel	1	5.0	2.64	82.0	33.8	36.1	30.8	22.9
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	1.0	0.01	11.3	10.7	0.1	0.1	0.1
	Total	6.0	2.65	75.0	29.9	36.2	30.8	22.9
Lingue	1	8.0	2.56	63.8	26.6	32.7	26.8	22.6
	2	3.0	0.06	16.0	17.3	0.5	0.3	0.3
	3	6.0	0.06	11.3	10.1	0.3	0.2	0.1
	Total	17.0	2.69	44.9	19.1	33.5	27.3	23.0
Olivillo	1	208.0	57.54	59.3	24.2	614.8	513.0	400.9
	2	130.0	9.76	30.9	16.6	85.1	70.2	57.3
	3	99.0	1.10	11.9	9.1	6.3	4.3	3.4
	Total	437.0	68.40	44.6	18.5	706.2	587.5	461.5
Roble	1	21.0	17.28	102.4	39.1	248.8	212.3	176.8
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	21.0	17.28	102.4	39.1	248.8	212.3	176.8
Tepa	1	2.0	0.31	44.4	21.9	3.0	2.6	2.4
	2	12.0	0.34	19.0	14.9	2.9	2.6	2.3
	3	94.0	0.46	7.9	7.1	2.7	1.8	1.5
	Total	108.0	1.11	11.4	8.3	8.6	7.0	6.3
Ulmo	1	1.0	1.45	135.9	28.5	19.3	13.8	11.0
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	1.0	1.45	135.9	28.5	19.3	13.8	11.0
Otras	1	3.0	0.57	49.2	17.7	3.0	0.7	0.5
	2	16.0	0.63	22.4	14.7	3.1	1.1	0.7
	3	52.0	0.46	10.6	7.0	1.5	0.7	0.5
	Total	71.0	1.66	17.3	9.2	7.6	2.4	1.8
Todas	1	248.0	82.20	65.0	25.6	957.6	800.2	637.2
	2	161.0	10.80	29.2	16.3	91.5	74.2	60.6
	3	252.0	2.00	10.1	8.0	10.9	7.0	5.5

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFAHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Laurel	1	5.0	2.65	82.1	33.7	36.3	30.9	22.9
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	1.0	0.01	11.3	10.7	0.1	0.1	0.1
	Total	6.0	2.67	75.3	29.9	36.4	30.9	23.0
Lingue	1	8.0	2.58	64.1	26.6	32.9	27.0	22.7
	2	2.0	0.03	13.8	16.0	0.3	0.2	0.1
	3	5.0	0.05	11.3	10.0	0.2	0.2	0.1
	Total	15.0	2.66	47.5	19.6	33.4	27.3	22.9
Olivillo	1	208.0	57.87	59.5	24.1	617.7	515.6	402.9
	2	129.0	9.81	31.1	16.6	85.6	70.6	57.6
	3	98.0	1.08	11.8	9.2	6.2	4.2	3.3
	Total	435.0	68.76	44.9	18.6	709.6	590.4	463.8
Roble	1	20.0	16.73	103.2	38.6	238.9	203.9	168.7
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	20.0	16.73	103.2	38.6	238.9	203.9	168.7
Tepa	1	3.0	0.91	62.1	30.9	15.6	13.4	12.7
	2	12.0	0.35	19.3	14.9	2.9	2.7	2.3
	3	96.0	0.47	7.9	7.1	2.7	1.9	1.6
	Total	111.0	1.73	14.1	8.6	21.3	17.9	16.6
Ulmo	1	1.0	1.45	135.9	28.5	19.3	13.8	11.1
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	1.0	1.45	135.9	28.5	19.3	13.8	11.1
Otras	1	3.0	0.57	49.2	17.7	3.1	1.2	0.8
	2	16.0	0.64	22.6	14.7	3.2	0.8	0.5
	3	52.0	0.47	10.7	6.9	1.5	0.7	0.5
	Total	71.0	1.68	17.4	9.1	7.7	2.8	1.8
Todas	1	248.0	82.70	65.2	25.6	963.9	805.5	641.6
	2	159.0	10.80	29.4	16.3	92.0	74.2	60.5
	3	252.0	2.00	10.1	8.0	10.8	7.1	5.6

Tabla de rodal y existencia, rodal 37 parcela 5 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	18,0	0,2	8,8	0,7	0,5	0,3
20	6,0	0,2	13,3	1,1	0,7	0,4
30	3,0	0,2	14,6	1,1	0,7	0,5
40	5,0	0,6	15,6	4,8	4,3	2,2
50	5,0	0,9	19,3	8,3	7,2	3,8
60	1,0	0,3	29,8	3,2	2,7	1,8
70	6,0	2,2	24,4	22,9	19,2	11,6
80	4,0	2,0	23,7	19,5	15,4	8,5
90	6,0	3,9	35,5	50,4	43,0	29,7
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	1,0	1,2	35,9	15,1	12,8	6,4
<b>Total</b>	<b>55,0</b>	<b>11,7</b>	<b>17,8</b>	<b>127,1</b>	<b>106,5</b>	<b>65,2</b>

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	20,0	0,2	8,4	0,8	0,5	0,3
20	7,0	0,2	14,3	1,3	0,9	0,6
30	3,0	0,2	14,6	1,1	0,7	0,5
40	5,0	0,6	15,6	4,8	4,3	2,2
50	5,0	0,9	19,3	8,3	7,2	3,8
60	1,0	0,3	29,8	3,2	2,7	1,8
70	6,0	2,2	24,4	22,9	19,2	11,6
80	4,0	2,0	23,7	19,5	15,4	8,5
90	6,0	3,9	35,5	50,4	43,0	29,7
100	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
110	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
120	1,0	1,2	35,9	15,1	12,8	6,4
<b>Total</b>	<b>58,0</b>	<b>11,7</b>	<b>17,4</b>	<b>127,4</b>	<b>106,7</b>	<b>65,4</b>

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 37 parcela 5 (arb. muertos en pie).

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>2</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>2</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>2</sup> /ha)
Lingue	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	1,0	0,02	16,0	11,5	0,1	0,1	0,0
	3	4,0	0,21	25,9	11,0	1,8	1,5	0,7
	Total	5,0	0,23	24,2	11,1	1,9	1,5	0,8
Olivillo	1	1,0	0,45	75,7	16,6	4,0	3,3	1,7
	2	4,0	0,82	51,1	15,3	7,2	5,8	4,1
	3	25,0	2,14	33,0	14,0	19,0	15,9	8,3
	Total	30,0	3,41	38,0	14,3	30,2	25,0	14,1
Roble	1	2,0	1,27	89,9	40,6	19,1	16,3	13,5
	2	2,0	1,20	87,4	32,6	14,4	12,3	8,0
	3	8,0	4,30	82,7	31,8	52,1	44,6	25,3
	Total	12,0	6,77	84,8	33,4	85,6	73,2	46,9
Tepa	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	2,0	0,01	8,0	7,6	0,1	0,0	0,0
	Total	2,0	0,01	8,0	7,6	0,1	0,0	0,0
Ulmo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	1,0	0,52	81,4	28,3	6,8	5,2	2,6
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	Total	1,0	0,52	81,4	28,3	6,8	5,2	2,6
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	5,0	0,49	35,3	9,5	2,5	1,6	0,8
	Total	5,0	0,49	35,3	9,5	2,5	1,6	0,8
Todas	1	3,0	1,70	84,9	32,6	23,1	19,6	15,2
	2	8,0	2,60	64,3	20,8	28,5	23,5	14,7
	3	44,0	7,10	45,3	16,2	75,5	63,6	35,2

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>2</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>2</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>2</sup> /ha)
Lingue	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	2,0	0,05	17,8	15,9	0,3	0,2	0,2
	3	5,0	0,22	23,7	10,9	1,9	1,5	0,8
	Total	7,0	0,27	22,2	12,3	2,2	1,8	0,9
Olivillo	1	1,0	0,45	75,7	16,6	4,0	3,3	1,7
	2	4,0	0,82	51,1	15,3	7,2	5,8	4,1
	3	26,0	2,14	32,4	13,5	19,0	15,9	8,3
	Total	31,0	3,42	37,5	13,9	30,2	25,1	14,1
Roble	1	2,0	1,27	89,9	40,6	19,1	16,3	13,5
	2	2,0	1,20	87,4	32,6	14,4	12,3	8,0
	3	8,0	4,30	82,7	31,8	52,1	44,6	25,3
	Total	12,0	6,77	84,8	33,4	85,6	73,2	46,9
Tepa	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	2,0	0,01	8,0	7,6	0,1	0,0	0,0
	Total	2,0	0,01	8,0	7,6	0,1	0,0	0,0
Ulmo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	1,0	0,52	81,4	28,3	6,8	5,2	2,6
	3	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	Total	1,0	0,52	81,4	28,3	6,8	5,2	2,6
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	5,0	0,48	35,0	9,1	2,5	1,6	0,8
	Total	5,0	0,48	35,0	9,1	2,5	1,6	0,8
Todas	1	3,0	1,70	84,9	32,6	23,1	19,6	15,2
	2	9,0	2,70	61,8	20,7	28,7	23,7	14,8
	3	46,0	7,20	44,6	15,7	75,6	63,6	35,3

Tabla de rodal y existencia, rodal 56 parcela 1.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	580,0	4,4	8,0	21,4	13,9	11,9
20	190,0	6,7	13,8	44,8	29,1	25,5
30	270,0	19,1	16,8	140,8	109,7	93,9
40	160,0	19,8	19,6	172,3	139,9	119,3
50	100,0	19,7	21,3	181,1	148,4	130,3
60	30,0	8,1	22,6	73,0	49,5	39,8
<b>Total</b>	1330,0	77,8	13,3	633,4	490,5	420,7

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	570,0	4,4	8,1	21,9	14,2	12,1
20	190,0	6,8	13,8	45,6	29,6	25,9
30	270,0	19,3	16,9	142,8	111,1	95,1
40	150,0	18,9	19,7	168,8	142,0	121,2
50	90,0	17,5	21,2	159,3	130,8	117,1
60	40,0	10,5	22,5	97,0	69,4	54,7
<b>Total</b>	1310,0	77,4	13,4	635,4	497,1	426,1

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 56 parcela 1.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Lingue	1	110.0	15.26	42.0	22.4	143.1	122.2	101.7
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	10.0	0.05	8.0	7.5	0.2	0.1	0.1
	Total	120.0	15.32	40.3	21.2	143.3	122.4	101.8
Olivillo	1	160.0	16.65	36.4	15.3	130.5	115.2	103.4
	2	450.0	15.15	20.7	13.0	102.9	76.3	66.6
	3	310.0	1.65	8.2	6.7	7.7	5.0	4.3
	Total	920.0	33.46	21.5	11.3	241.2	196.4	174.3
Ulmo	1	90.0	14.57	45.4	24.5	157.5	131.5	114.3
	2	30.0	3.33	37.6	20.7	33.8	27.9	21.4
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	120.0	17.90	43.6	23.5	191.2	159.4	135.7
Otras	1	30.0	6.37	52.0	17.8	33.9	6.9	5.1
	2	60.0	3.88	28.7	16.1	20.2	5.1	3.5
	3	80.0	0.87	11.8	6.3	3.5	0.4	0.3
	Total	170.0	11.12	28.9	11.8	57.6	12.3	8.9
Todas	1	390.0	52.90	41.6	19.6	464.9	375.7	324.5
	2	540.0	22.40	23.0	13.7	157.0	109.2	91.6
	3	400.0	2.60	9.1	6.7	11.4	5.6	4.7

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m²/ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m³/ha)	VBFHA (m³/ha)	VNFHA (m³/ha)
Lingue	1	110.0	15.52	42.4	22.4	145.7	124.3	103.4
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	110.0	15.52	42.4	22.4	145.7	124.3	103.4
Olivillo	1	160.0	16.86	36.6	15.4	132.3	116.6	104.7
	2	440.0	15.20	21.0	13.0	103.6	76.7	67.1
	3	310.0	1.70	8.4	6.9	8.0	5.2	4.4
	Total	910.0	33.76	21.7	11.3	243.9	198.5	176.2
Ulmo	1	90.0	14.71	45.6	24.5	159.0	132.5	115.2
	2	40.0	3.50	33.4	19.0	35.0	28.7	22.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	130.0	18.21	42.2	22.8	194.0	161.2	137.2
Otras	1	30.0	6.40	52.1	17.8	34.1	7.6	5.6
	2	50.0	2.72	26.3	15.8	14.0	5.0	3.4
	3	80.0	0.89	11.9	6.4	3.5	0.4	0.3
	Total	160.0	10.01	28.2	11.5	51.7	13.0	9.3
Todas	1	390.0	53.50	41.8	19.6	471.2	381.1	328.9
	2	530.0	21.40	22.7	13.7	152.6	110.4	92.6
	3	390.0	2.60	9.2	6.8	11.5	5.6	4.8

Tabla de rodal y existencia, rodal 56 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	30,0	0,1	6,3	0,5	0,3	0,2
20	20,0	0,5	13,0	2,5	1,3	0,7
30	10,0	0,8	17,0	5,9	5,4	4,3
40	20,0	2,2	19,5	19,1	14,3	7,1
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	10,0	2,6	21,0	24,7	20,5	10,3
<b>Total</b>	<b>90,0</b>	<b>6,2</b>	<b>13,5</b>	<b>52,7</b>	<b>41,8</b>	<b>22,6</b>

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VPFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	40,0	0,2	6,8	0,7	0,5	0,4
20	20,0	0,5	13,0	2,5	1,7	0,8
30	10,0	0,8	17,0	5,9	5,4	4,3
40	30,0	3,4	19,0	25,6	14,3	7,1
50	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
60	10,0	2,6	21,0	24,7	20,5	10,3
<b>Total</b>	<b>110,0</b>	<b>7,5</b>	<b>13,5</b>	<b>59,4</b>	<b>42,4</b>	<b>22,9</b>

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 56 parcela 1 (arb. muertos en pie).

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMCH (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Lingue	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	40,0	4,66	38,5	17,3	40,3	34,1	18,7
	Total	40,0	4,66	38,5	17,3	40,3	34,1	18,7
Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	30,0	0,12	7,1	6,3	0,5	0,3	0,2
	Total	30,0	0,12	7,1	6,3	0,5	0,3	0,2
Ulmo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	1,19	38,9	21,0	11,2	7,3	3,6
	Total	10,0	1,19	38,9	21,0	11,2	7,3	3,6
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,18	15,1	13,0	0,7	0,1	0,1
	Total	10,0	0,18	15,1	13,0	0,7	0,1	0,1
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	90,0	6,20	29,6	13,5	52,7	41,8	22,6

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMCH (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Lingue	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	50,0	4,72	34,7	15,4	40,6	34,3	18,8
	Total	50,0	4,72	34,7	15,4	40,6	34,3	18,8
Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	30,0	0,12	7,1	6,3	0,5	0,3	0,2
	Total	30,0	0,12	7,1	6,3	0,5	0,3	0,2
Ulmo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	1,19	38,9	21,0	11,2	7,3	3,6
	Total	10,0	1,19	38,9	21,0	11,2	7,3	3,6
Otras	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	1,20	39,1	18,0	6,5	0,0	0,0
	3	10,0	0,18	15,1	13,0	0,7	0,5	0,2
	Total	20,0	1,38	29,6	15,5	7,2	0,5	0,2
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	10,0	1,20	39,1	18,0	6,5	0,0	0,0
	3	100,0	6,30	28,3	13,0	52,9	42,4	22,9

Tabla de rodal y existencias, rodal 91 parcela 1.

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	350,0	2,7	7,6	12,0	7,8	6,4
20	290,0	8,8	14,0	55,5	36,2	29,4
30	190,0	12,7	15,2	93,5	73,8	61,4
40	110,0	14,2	18,9	135,9	117,4	97,1
50	100,0	19,3	19,0	171,2	147,1	109,3
60	60,0	16,2	21,7	151,8	116,4	86,0
70	30,0	11,2	23,7	128,1	106,8	85,6
80	20,0	10,0	29,9	127,6	102,6	66,7
<b>Total</b>	1150,0	95,1	14,1	875,6	708,1	541,9

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	360,0	2,8	7,6	12,3	8,0	6,6
20	290,0	8,9	14,0	56,9	36,0	29,2
30	190,0	12,8	15,2	94,5	79,5	65,9
40	110,0	14,3	18,9	136,9	118,1	97,7
50	100,0	19,4	19,0	172,1	148,0	110,0
60	60,0	16,2	21,7	152,2	116,2	85,8
70	30,0	11,3	23,7	128,6	107,2	85,9
80	20,0	10,0	29,9	127,9	102,8	66,8
<b>Total</b>	1160,0	95,7	14,0	881,4	715,8	547,9

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 91 parcela 1.

Año 2002								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	30.0	4.81	45.2	22.1	47.8	43.3	35.2
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	4.81	45.2	22.1	47.8	43.3	35.2
Lingue	1	80.0	18.82	54.7	21.4	195.0	160.9	123.6
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	10.0	0.10	11.3	9.7	0.5	0.3	0.3
	Total	90.0	18.92	51.7	20.1	195.5	161.3	123.8
Olivillo	1	210.0	27.76	41.0	15.5	226.1	195.1	157.2
	2	330.0	11.01	20.6	13.2	73.8	47.9	39.1
	3	180.0	1.26	9.4	7.0	6.5	4.2	3.5
	Total	720.0	40.04	26.6	12.3	306.4	247.3	199.8
Tineo	1	30.0	10.31	66.1	31.2	154.2	130.8	97.3
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	10.31	66.1	31.2	154.2	130.8	97.3
Ulmo	1	80.0	12.96	45.4	20.8	131.1	114.3	77.7
	2	20.0	0.65	20.3	16.1	4.6	3.0	2.6
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	100.0	13.62	41.6	19.9	135.7	117.3	80.2
Otras	1	10.0	2.83	60.0	17.8	15.1	0.6	0.5
	2	30.0	2.96	35.4	17.3	15.6	3.8	2.3
	3	140.0	1.60	12.1	8.9	5.4	3.6	2.7
	Total	180.0	7.39	22.9	10.8	36.1	8.1	5.5
Todas	1	440.0	77.40	47.3	19.1	769.2	645.1	491.6
	2	380.0	14.60	22.1	13.7	94.0	54.8	44.0
	3	330.0	3.00	10.8	7.9	12.5	8.2	6.4

Año 2003								
ESPECIE	DOSEL	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMC (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Laurel	1	40.0	5.27	41.0	20.3	51.9	46.0	37.2
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	40.0	5.27	41.0	20.3	51.9	46.0	37.2
Lingue	1	80.0	18.92	54.9	21.4	196.1	161.9	124.3
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	10.0	0.10	11.3	9.7	0.5	0.3	0.3
	Total	90.0	19.02	51.9	20.1	196.7	162.2	124.6
Olivillo	1	200.0	27.53	41.9	15.5	224.9	197.8	159.6
	2	340.0	11.55	20.8	13.3	77.5	52.0	42.3
	3	180.0	1.29	9.6	7.1	6.7	4.4	3.6
	Total	720.0	40.36	26.7	12.4	309.1	254.2	205.5
Tineo	1	30.0	10.33	66.2	31.2	154.4	130.9	97.4
	2	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	30.0	10.33	66.2	31.2	154.4	130.9	97.4
Ulmo	1	80.0	13.00	45.5	20.8	131.5	114.6	77.9
	2	10.0	0.23	17.1	15.8	1.6	1.0	0.9
	3	0.0	0.00			0.0	0.0	0.0
	Total	90.0	13.23	43.3	20.3	133.1	115.6	78.7
Otras	1	10.0	2.83	60.0	17.8	15.1	0.0	0.0
	2	30.0	2.98	35.6	17.3	15.7	3.7	2.1
	3	150.0	1.64	11.8	8.5	5.5	3.0	2.2
	Total	190.0	7.45	22.3	10.4	36.3	6.8	4.4
Todas	1	440.0	77.90	47.5	19.1	773.8	651.3	496.5
	2	380.0	14.80	22.3	13.7	94.9	56.8	45.3
	3	340.0	3.10	10.8	7.9	12.8	7.8	6.1

Tabla de rodal y existencia, rodal 91 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	40,0	0,2	7,8	0,9	0,6	0,4
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	40,0	0,2	7,8	0,9	0,6	0,4

**Año 2003**

CDAP (cm)	NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
10	40,0	0,2	7,8	0,9	0,6	0,4
20						
30						
40						
50						
<b>Total</b>	40,0	0,2	7,8	0,9	0,6	0,4

Resumen medio de parámetros de rodal segregado por especie y dosel, rodal 91 parcela 1 (arb. muertos en pie).

**Año 2002**

ESPECIE	DOSEL	Año 2002						
		NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMCH (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	30,0	0,14	7,7	6,3	0,6	0,4	0,2
	Total	30,0	0,14	7,7	6,3	0,6	0,4	0,2
Ulmo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,05	8,0	12,0	0,3	0,2	0,1
	Total	10,0	0,05	8,0	12,0	0,3	0,2	0,1
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	40,0	0,20	8,0	7,8	0,9	0,6	0,4

**Año 2003**

ESPECIE	DOSEL	Año 2003						
		NHA (arb/ha)	GHA (m <sup>2</sup> /ha)	DMCH (cm)	HTOT (m)	VBTHA (m <sup>3</sup> /ha)	VBFHA (m <sup>3</sup> /ha)	VNFHA (m <sup>3</sup> /ha)
Olivillo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	30,0	0,14	7,7	6,3	0,6	0,4	0,2
	Total	30,0	0,14	7,7	6,3	0,6	0,4	0,2
Ulmo	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	10,0	0,05	8,0	12,0	0,3	0,2	0,1
	Total	10,0	0,05	8,0	12,0	0,3	0,2	0,1
Todas	1	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	2	0,0	0,00			0,0	0,0	0,0
	3	40,0	0,20	8,0	7,8	0,9	0,6	0,4

**ANEXO 3:** Resumen de árboles vivos en cada año de observación, segregado por clase diamétrica para cada unidad de muestreo.

Rodal	R 08			R22			R29			R37 P1			R37 P2			R37 P3			R37 P4			R37 P5			R56			R91					
CD	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %	02	03	M %
10	100	80	-20,0	20	20	0,0	130	130	0,0	390	400	2,6	80	80	0,0	210	210	0,0	70	60	-14,3	247	246	-0,4	580	570	-1,7	350	360	2,9			
20	40	40	0,0	50	50	0,0	60	60	0,0	80	90	12,5	80	80	0,0	110	110	0,0	50	60	20,0	90	90	0,0	190	190	0,0	290	290	0,0			
30	50	50	0,0	50	50	0,0	30	30	0,0	100	100	0,0	30	30	0,0	30	30	0,0	60	60	0,0	69	66	-4,3	270	270	0,0	190	190	0,0			
40	20	10	-50,0	40	40	0,0	40	40	0,0	10	10	0,0	40	40	0,0	110	110	0,0	40	40	0,0	62	62	0,0	160	150	-6,3	110	110	0,0			
50	10	20	100,0	20	20	0,0	40	40	0,0	10	10	0,0	10	10	0,0	120	120	0,0	10	10	0,0	68	68	0,0	100	90	-10,0	100	100	0,0			
60	30	30	0,0	30	30	0,0	30	30	0,0	60	60	0,0	30	30	0,0	90	90	0,0	40	40	0,0	40	42	5,0	30	40	33,3	60	60	0,0			
70	30	30	0,0	10	10	0,0	10	10	0,0	50	50	0,0	40	40	0,0	10	10	0,0	40	40	0,0	32	32	0,0				30	30	0,0			
80	20	20	0,0	20	10	-50,0	10	10	0,0	20	20	0,0	50	50	0,0	10	10	0,0	60	60	0,0	16	16	0,0				20	20	0,0			
90	30	30	0,0	10	20	100,0	10	10	0,0	10	10	0,0	10	10	0,0	30	30	0,0	30	30	0,0	10	10	0,0									
100	20	20	0,0	30	30	0,0	20	20	0,0	20	20	0,0							10	10	0,0	12	12	0,0									
110				20	20	0,0	10	10	0,0										6	5	-16,7												
120													10	10	0,0				3	4	33,3												
130	10	10	0,0																3	3	0,0												
140							10	10	0,0										2	2	0,0												
150																			1	1	0,0												
160																10	10	0,0															
<b>Total</b>	360	340	-5,6	300	300	0,0	400	400	0,0	750	770	2,7	370	370	0,0	740	740	0,0	410	410	0,0	661	659	-0,3	1330	1310	-1,5	1150	1160	0,9			

**ANEXO 4.** Volumen bruto total para cada rodal por parcela, segregado por dosel y especie en el año 2002. Porcentajes respecto al total.

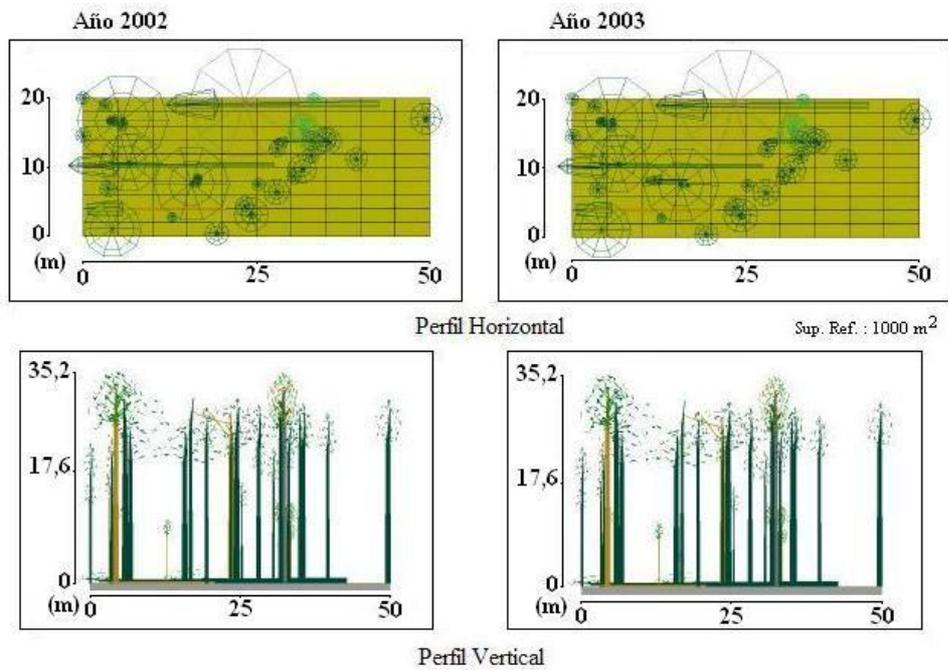
		VBT (m <sup>3</sup> /ha) Año 2002																						
Rodal Parcela	Superior					Intermedio					Inferior					Total por especies					Total por Dosel			Total Gral
	Ro	La	Li	Ol	Ot	Ro	La	Li	Ol	Ot	Ro	La	Li	Ol	Ot	Ro	La	Li	Ol	Ot	Sup	Int	Inf	
08-P1		153.4		524.0	167.4				45.8		1.8	3.8	1.9		155.2		573.6	169.3		844.8	45.8	7.5		898.1
%		17.1		58.3	18.6				5.1		0.2	0.4	0.2		17.3		63.9	18.9		94.1	5.1	0.8		
22-P1			167.0	522.4	243.8				63.9	10.0			0.3		167.0		586.3	254.1		933.2	73.9	0.3		1007.4
%			16.6	51.9	24.2				6.3	1.0			0.0		16.6		58.2	25.2		92.6	7.3	0.0		
29-P1				167.3	755.8				7.3	67.7			2.6	0.5			177.2	824.0		923.1	75.0	3.1		1001.2
%				16.7	75.5				0.7	6.8			0.3	0.0			17.7	82.3		92.2	7.5	0.3		
37-P1	288.2	99.6		305.3		24.1	7.8	180.1	31.7		1.1	12.8	5.9		288.2	123.7	8.9	498.2	37.6	693.1	243.7	19.8		956.6
%	30.1	10.4		31.9		2.5	0.8	18.8	3.3		0.1	1.3	0.6		30.1	12.9	0.9	52.1	3.9	72.5	25.5	2.1		
37-P2				696.4	47.4				29.7	17.2			0.7	2.6			726.8	67.2		743.8	46.9	3.3		794.0
%				87.7	6.0				3.7	2.2			0.1	0.3			91.5	8.5		93.7	5.9	0.4		
37-P3	277.5	140.6	109.5	643.8	212.6	14.9		83.4	1.4		0.4	1.4		277.5	155.5	109.5	727.6	215.4	1384.0	99.7	1.8			1485.5
%	18.7	9.5	7.4	43.3	14.3	1.0		5.6	0.1		0.0	0.1		18.7	10.5	7.4	49.0	14.5	93.2	6.7	0.1			
37-P4	252.2	47.0		520.6	215.7				118.9				2.6	4.2	252.2	47.0		642.1	219.9	1035.5	118.9	6.8		1161.2
%	21.7	4.0		44.8	18.6				10.2				0.2	0.4	21.7	4.0		55.3	18.9	89.2	10.2	0.6		
37-P5	248.8	36.1	32.7	614.7	25.3	0.5	85.1	5.9		0.1	0.3	6.3	4.2	248.8	36.2	33.5	706.1	35.4	957.6	91.5	10.9			1060.0
%	23.5	3.4	3.1	58.0	2.4	0.0	8.0	0.6		0.0	0.0	0.6	0.4	23.5	3.4	3.2	66.6	3.3	90.3	8.6	1.0			
56-P1			143.1	130.5	191.4				102.9	54.0	0.2	7.7	3.5				143.3	241.1	248.9	465.0	156.9	11.4		633.3
%			22.6	20.6	30.2				16.2	8.5	0.0	1.2	0.6				22.6	38.1	39.3	73.4	24.8	1.8		
91-P1		47.8	195.0	226.1	300.4				73.8	20.2	0.5	6.5	5.4		47.8	195.5	306.4	326.0		769.3	94.0	12.4		875.7
%		5.5	22.3	25.8	34.3				8.4	2.3	0.1	0.7	0.6		5.5	22.3	35.0	37.2		87.8	10.7	1.4		

**ANEXO 5.** Volumen bruto total para cada rodal por parcela, segregado por dosel y especie en el año 2003. Porcentajes respecto al total.

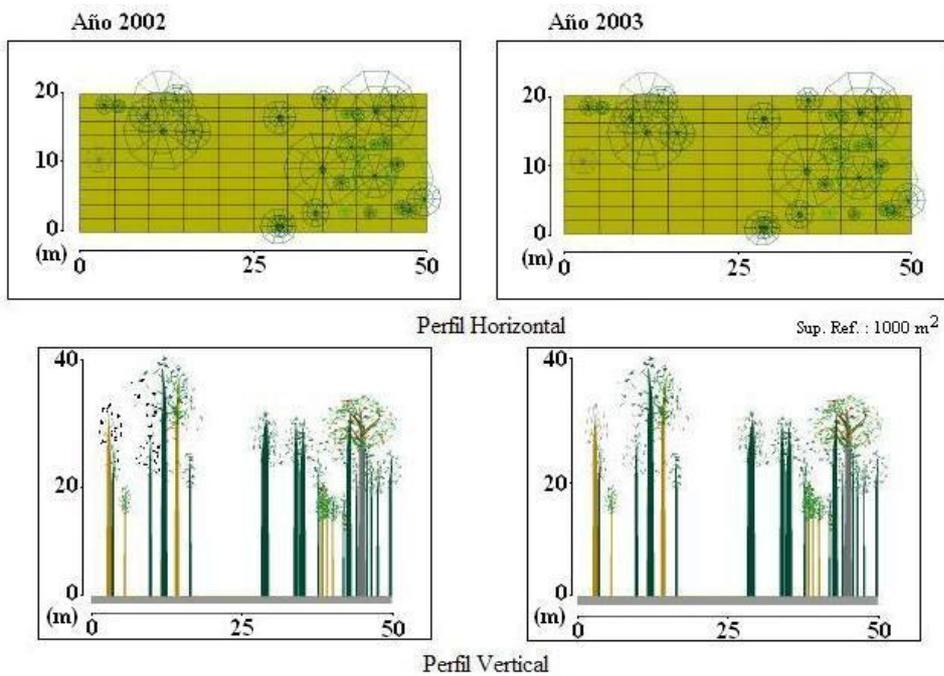
		VBT (m <sup>3</sup> /ha) Año 2003																							
Rodal Parcela		Superior					Intermedio					Inferior					Total por especies					Total por Dosel			Total Gral
		Ro	La	Li	Ol	Ot	Ro	La	Li	Ol	Ot	Ro	La	Li	Ol	Ot	Ro	La	Li	Ol	Ot	Sup	Int	Inf	
08-P1		154.1			527.3	168.2				46.5			1.7	3.6	1.9	155.8			577.4	170.1	849.6	46.5	7.2		903.3
%		17.1			58.4	18.6			5.1			0.2	0.4	0.2	17.2			63.9	18.8	94.1	5.1	0.8			
22-P1				167.4	524.6	244.7			65.0	10.1				0.3		167.4			589.6	255.1	936.7	75.1	0.3		1012.1
%				16.5	51.8	24.2			6.4	1.0				0.0		16.5			58.3	25.2	92.6	7.4	0.0		
29-P1					168.1	758.6			7.4	68.2			2.7	0.5					178.2	827.3	926.7	75.6	3.2		1005.5
%					16.7	75.4			0.7	6.8			0.3	0.0					17.7	82.3	92.2	7.5	0.3		
37-P1		288.6	100.0		306.9			24.2	7.9	181.8	32.1		1.1	13.0	6.2	288.6	124.2	9.0	501.7	38.3	695.5	246.0	20.3		961.8
%		30.0	10.4		31.9			2.5	0.8	18.9	3.3		0.1	1.4	0.6	30.0	12.9	0.9	52.2	4.0	72.3	25.6	2.1		
37-P2					699.6	48.1			30.0	17.5			0.7	2.7					730.3	68.3	747.7	47.5	3.4		798.6
%					87.6	6.0			3.8	2.2			0.1	0.3					91.4	8.6	93.6	5.9	0.4		
37-P3		277.5	141.0	110.0	644.7	213.2		14.9	84.3	1.5			0.4	1.5		277.5	155.9	110.0	729.4	216.2	1386.4	100.7	1.9		1489.0
%		18.6	9.5	7.4	43.3	14.3		1.0	5.7	0.1			0.0	0.1		18.6	10.5	7.4	49.0	14.5	93.1	6.8	0.1		
37-P4		253.0	47.1		523.8	216.6			119.9				2.6	4.2		253.0	47.1		646.3	220.8	1040.5	119.9	6.8		1167.2
%		21.7	4.0		44.9	18.6			10.3				0.2	0.4		21.7	4.0		55.4	18.9	89.1	10.3	0.6		
37-P5		238.9	36.3	32.9	617.8	38.0		0.3	85.6	6.1		0.1	0.2	6.2	4.3	238.9	36.4	33.4	709.6	48.4	963.9	92.0	10.8		1066.7
%		22.4	3.4	3.1	57.9	3.6		0.0	8.0	0.6		0.0	0.0	0.6	0.4	22.4	3.4	3.1	66.5	4.5	90.4	8.6	1.0		
56-P1				145.7	132.3	193.2			103.6	49.0		0.0	8.0	3.5				145.7	243.9	245.7	471.2	152.6	11.5		635.3
%				22.9	20.8	30.4			16.3	7.7		0.0	1.3	0.6				22.9	38.4	38.7	74.2	24.0	1.8		
91-P1			51.9	196.1	224.9	301.0			77.5	17.3		0.5	6.7	5.6		51.9	196.6	309.1	323.9	773.9	94.8	12.8		881.5	
%			5.9	22.2	25.5	34.1			8.8	2.0		0.1	0.8	0.6		5.9	22.3	35.1	36.7	87.8	10.8	1.5			

**ANEXO 6:** Perfiles vertical y horizontal.

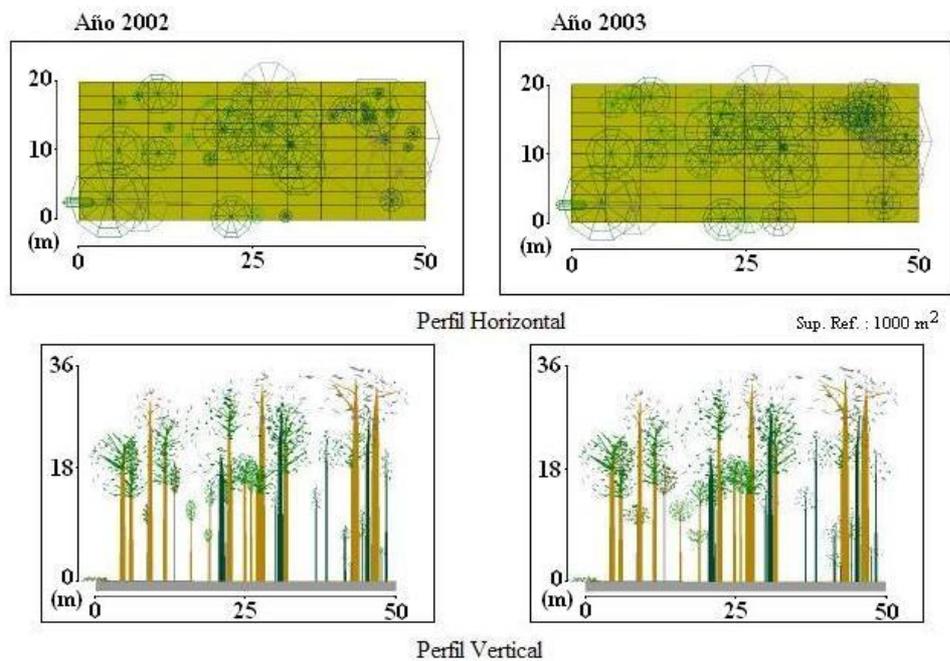
Perfiles horizontal y vertical del rodal 08, parcela 1. Años 2002 – 2003.



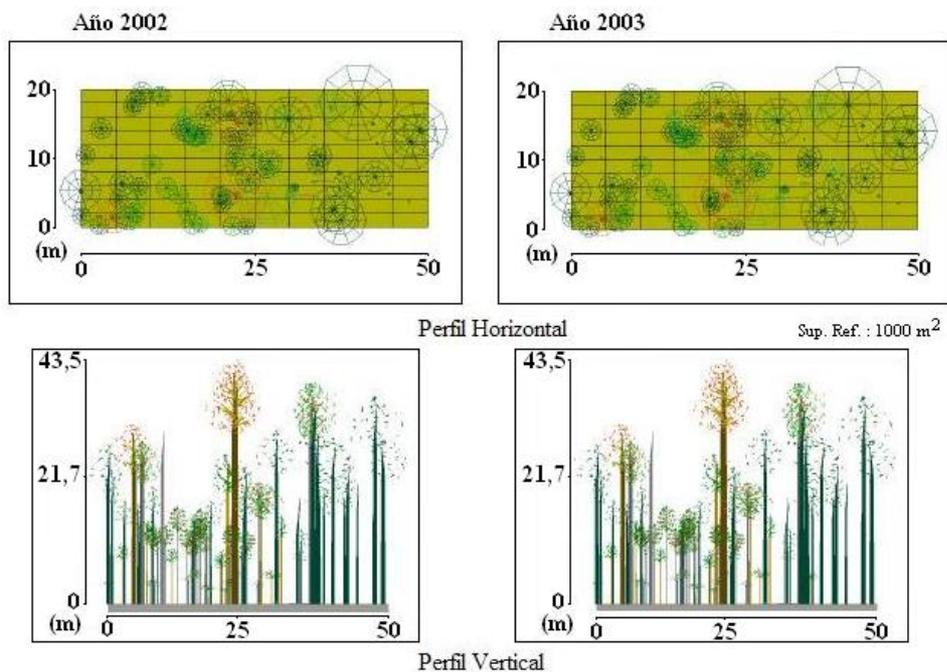
Perfiles horizontal y vertical del rodal 22, parcela 1. Años 2002 – 2003.



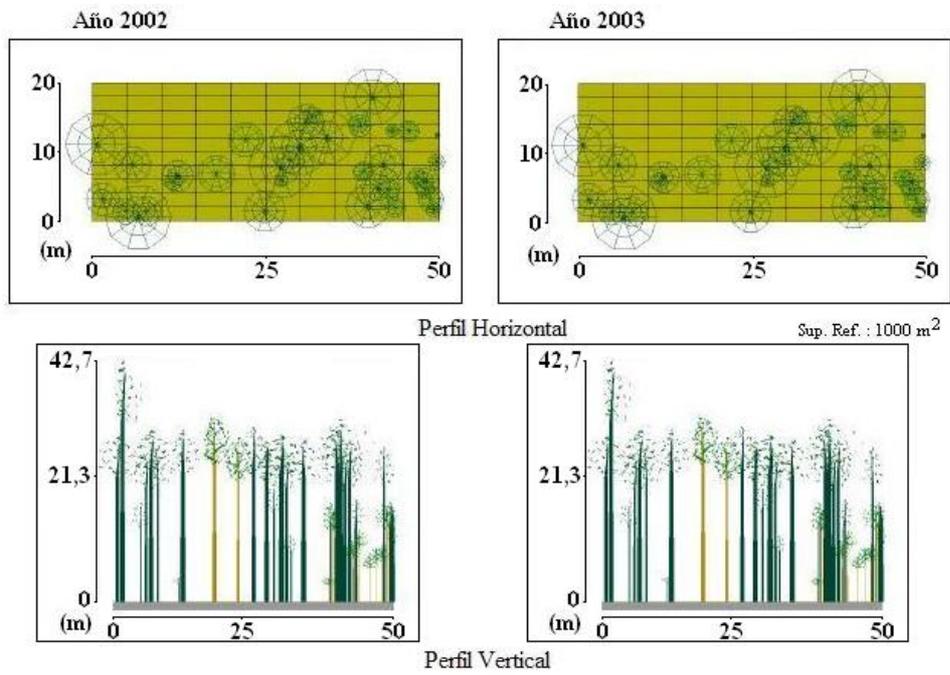
Perfiles horizontal y vertical del rodal 29, parcela 1. Años 2002 – 2003.



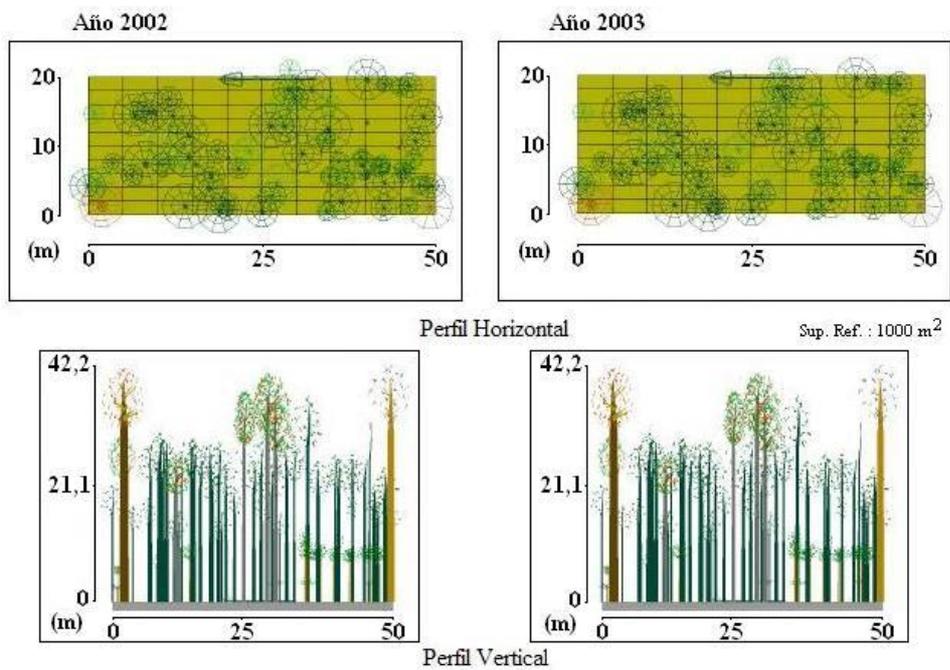
Perfiles horizontal y vertical del rodal 37, parcela 1. Años 2002 – 2003.



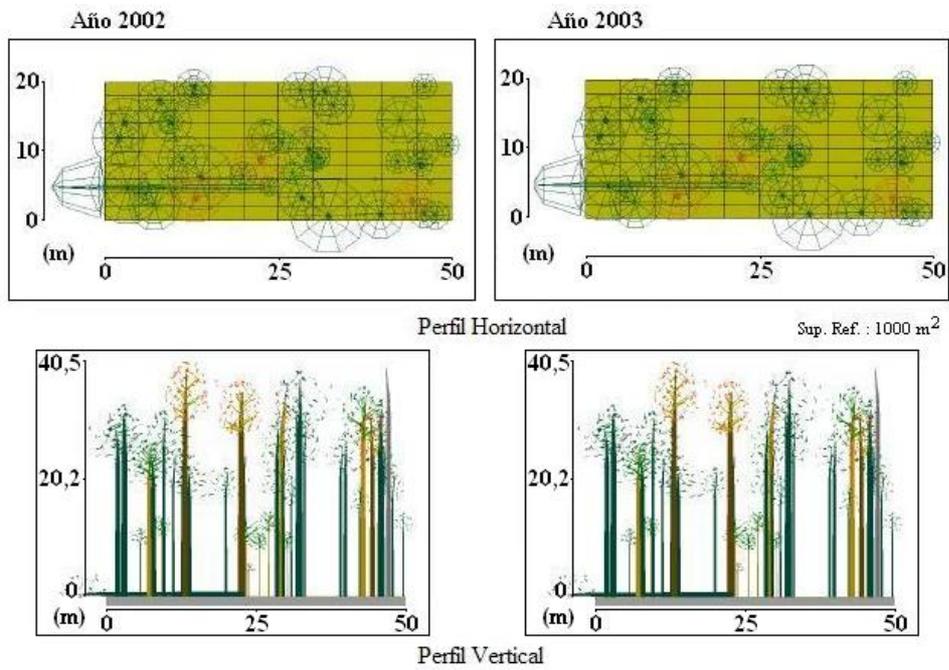
Perfiles horizontal y vertical del rodal 37, parcela 2. Años 2002 – 2003.



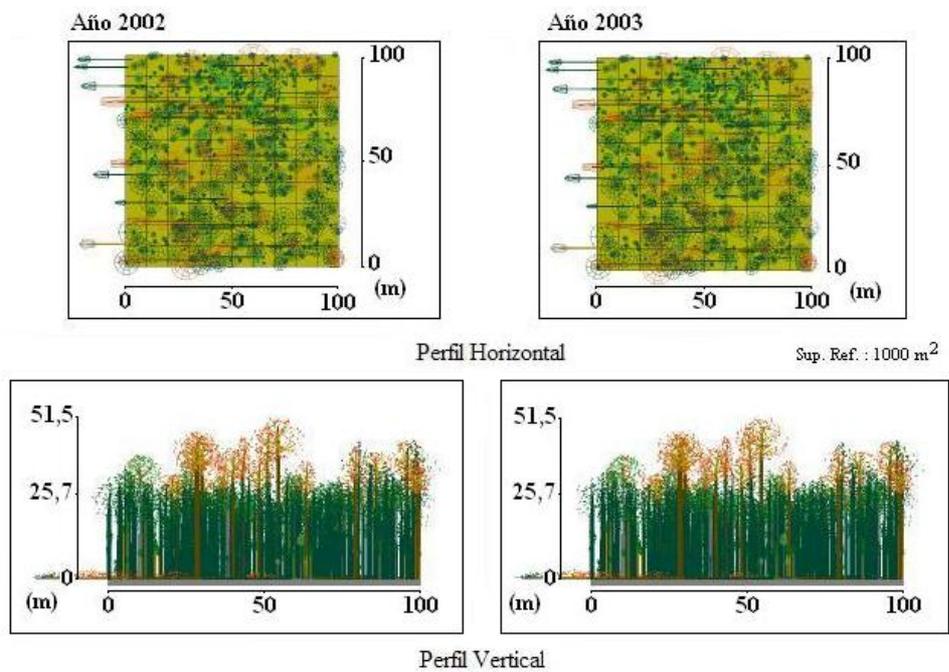
Perfiles horizontal y vertical del rodal 37, parcela 3. Años 2002 – 2003.



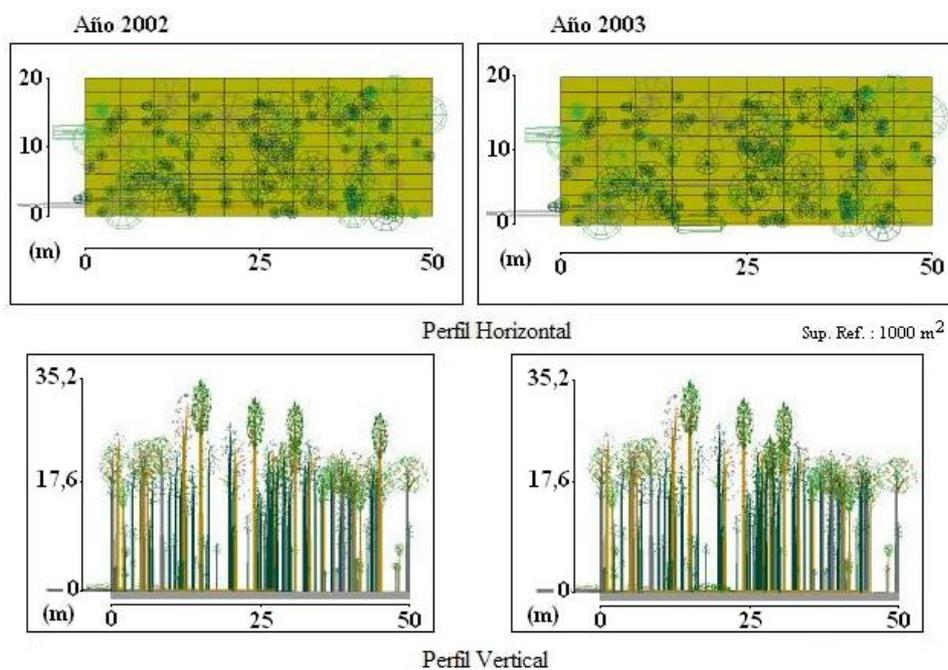
Perfiles horizontal y vertical del rodal 37, parcela 4. Años 2002 – 2003.



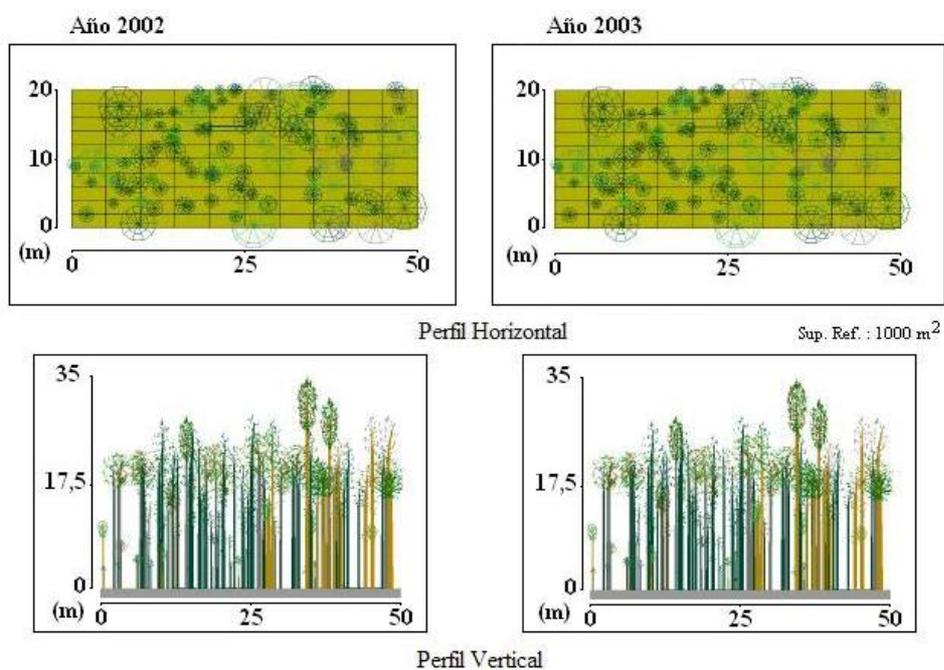
Perfiles horizontal y vertical del rodal 37, parcela 5. Años 2002 – 2003.



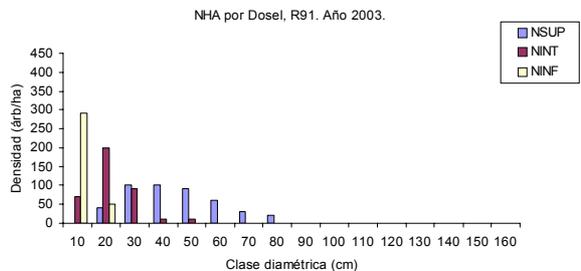
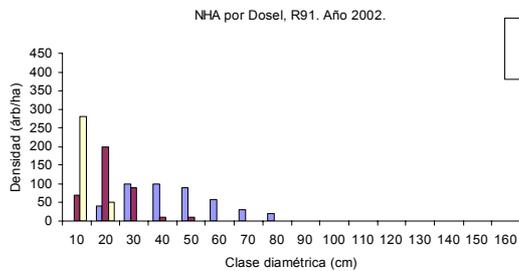
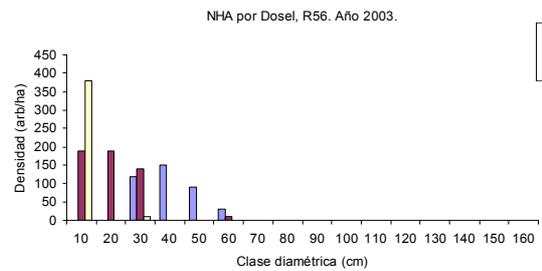
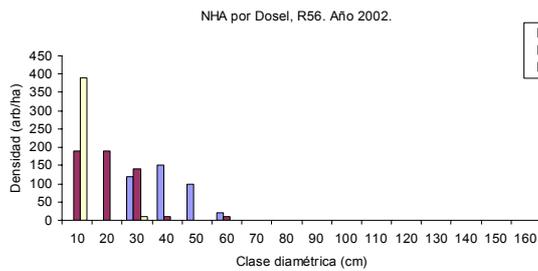
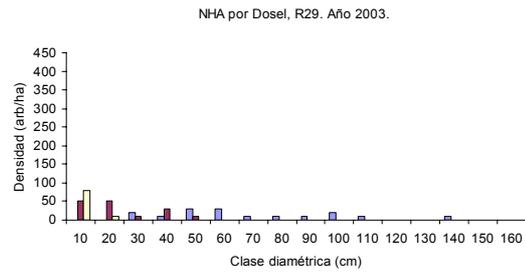
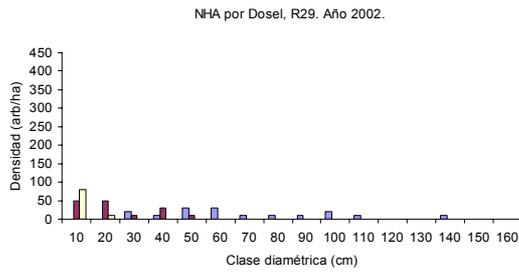
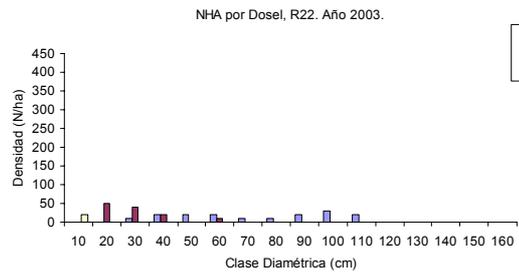
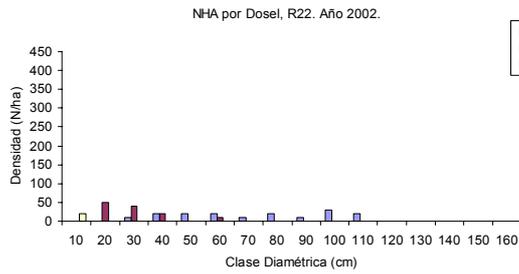
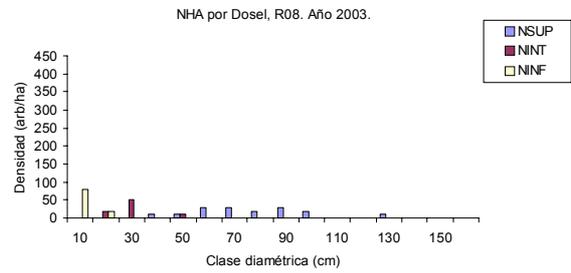
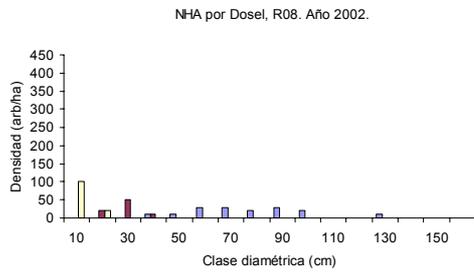
Perfiles horizontal y vertical del rodal 56, parcela 1. Años 2002 – 2003.



Perfiles horizontal y vertical del rodal 91, parcela 1. Años 2002 – 2003.



## ANEXO 7: Distribución diamétrica por dosel, rodales 08, 22, 29, 56 y 91. Años 2002 y 2003.



## ANEXO 8: Distribución diamétrica por dosel, parcelas 1, 2, 3, 4 y 5 del rodal 37. Años 2002 y 2003.

