

INFOR
494
c.1



0010895



instituto forestal
CHILE



INFOR
494
C-1



INVENTARIO FORESTAL DE UN BOSQUE DE EUCALIPTO EN COLCURA

(SECTOR "ARANEDA")

SANTIAGO - CHILE

Abril, 1981

I N D I C E

	<u>Página</u>
1. ANTECEDENTES	1
1.1 Vías de acceso al sector	1
1.2 Descripción resumida del lugar	1
1.3 Características del rodal	2
2. OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO	3
3. METODOLOGIA	4
3.1 Determinación de las superficies del rodal y de las superficies explotadas.	4
3.2 Determinación de la madera en pie	5
3.3 Volumetría	6
3.3.1 Volúmenes por ha.	6
3.3.2 Volúmenes totales	7
3.4 Error de muestreo	8
3.5 Estimación altura de árboles por clase de DAP	9
4. RESULTADOS	10
4.1 Existencia por sector	10
4.2 Existencia del bosque sin estratificar	20
4.3 Existencias totales del "Sector Araneda"	24
4.3.1 Existencia total del Sector Araneda sin sectorificar.	24
4.3.2 Existencias totales por sector	25
4.4 Superficie explotada	26
4.5 Error de muestreo	26

1. ANTECEDENTES.

Por encargo de la Empresa Sociedad Agrícola y Forestal Colcura S.A., el Instituto Forestal efectuó un inventario forestal en un bosque de Eucalipto (Eucalyptus globulus Labill), en un sector del fundo "Colcura". Dicho sector se conoce como "Sector Araneda", ubicado en la comuna de Lota, provincia de Concepción, en la VIII Región del país.

Ubicación geográfica : 37°05' Lat. S.; 73°long. W.

Altitud media : aprox. 300 m s.n.m.

1.1 Vías de acceso al sector.

El acceso al sector en que se encuentra el bosque, es desde la localidad de Colcura, situada a 3 Km al sur de la ciudad de Lota, junto al camino público principal que une Concepción con Arauco. La entrada al predio queda frente a la planta industrial de Colcura, por el camino hacia "El Ciprés", tomando la variante sur a través del "Cajón del Ciprés". El "Sector Araneda" se ubica a 9 Km al interior, contando con un camino de acceso estabilizado en su primer tramo de aproximadamente 3 Km. El resto es camino de temporada sin ripiar (o sin capa de rodado).

1.2 Descripción resumida del lugar.

Topografía, hidrografía, suelos y clima.

La topografía es ondulada a quebrada. El sector delimita con quebradas y esteros al sur y al oeste. Posee además cuatro quebradas pronunciadas que conforman la topografía y cuyos esteros desembocan en los dos nombrados anteriormente, los que tributan al Estero Colcura.

La exposición preponderante es oeste, presentando un desnivel de aproximadamente 320 m entre el punto de acceso al oeste (175 m s.n.m. aprox.) y la cota más alta en la parte sur-oeste (498 m s.n.m.). La pendiente media es de alrededor de 25%.

El suelo es de textura arcillosa, con baja cantidad de materia orgánica en el horizonte superior.

El clima de la zona es templado cálido con estación seca (Csb de la clasificación de Koeppen y aplicada por H. Fuenzalida P.). La precipitación anual es de aprox. 1.200 mm, con una distribución de 50% en invierno (junio, julio y agosto).

1.3 Características del rodal.

El rodal de Eucalipto (Eucalyptus globulus Labill) en que se efectuó el inventario, es un monte medio formado por árboles remanentes de mayor tamaño de origen de semilla (monte alto) y un mayor número de árboles menores en tamaño originados de rebrotes de tocón y de raíz (monte bajo). De esta manera se distinguen dos estratos o pisos principales.

El "Sector Araneda" en que se encuentra el rodal tiene una superficie de 295,3 ha. El rodal inventariado comprende una superficie de 105,8 ha.

El rodal se presenta distribuido en varios paños de superficies que se encuentran separados entre sí por quebradas y esteros o caminos, o bien por superficies explotadas recientemente (hace algunos meses atrás). En un caso el límite de un sector está dado por una faja que indica el comienzo de un rodal con raleo y que no está considerado en el presente inventario. Los sectores con bosques representados en el presente inventario, fueron indicados en terreno al personal del Instituto Forestal. Los sectores con bosque de Eucalipto no considerados en el inventario, corresponden a renovales en el sector norte, bosque raleado en el sector este, bosque con predominio de monte alto en el sector sur-oeste y sur-este.

2. OBJETIVO DEL PRESENTE TRABAJO.

El objetivo del presente inventario forestal es determinar el volumen cúbico en pie de un rodal de Eucalipto, (Eucalyptus globulus Labill) para los árboles de clase de diámetro a la altura del pecho (DAP), de 10 a 33 cm (*) y la superficie que ocupa.

El error de muestreo para el rodal total no debe sobrepasar un 10%, a un nivel de probabilidad del 95%.

Este inventario debe entregar además la superficie explotada y/o semiexplotada recientemente (hace algunos meses atrás).

(*) No se consideraron en el inventario los árboles menores o mayores a dicho rango de DAP.

3. METODOLOGIA.

Se describe separadamente la metodología para las fases principales del inventario.

3.1 Determinación de las superficies del rodal y de las superficies explotadas.

La delimitación en terreno se efectuó por fotointerpretación en base a fotos aéreas del S.A.F. (Servicio Aerofotogramétrico de la Fuerza Aérea de Chile).

Las fotografías empleadas fueron :

Del año 1972 : N° 73483 - 73484, escala 1:20.000.

Del año 1977 : N° 120000 - 120002 y 122741, escala 1:20.000.

Del año 1978 : N° 3652 - 3654 (Vuelo CH 30), escala 1:30.000.

Se usaron además, otras fotos más recientes.

Se contó también con un plano de un levantamiento taquimétrico, proporcionado por la Empresa Sociedad Agrícola y Forestal Colcura S.A.

Se determinaron los paños o superficies del bosque a inventariar en base a fotointerpretación. Para la comprobación de las superficies explotadas, se efectuaron mediciones auxiliares a partir de uno o varios puntos de apoyo conocidos, por ejemplo poligonales o distancias en fajas. Se usaron brújula, huincha de distancia y nivel.

Para la confección del plano se traspasó la información contenida en las fotos aéreas a un plano corregido, tomando como base la carta preliminar del Instituto Geográfico Militar. Se usó la carta "Coronel" de coordenadas 3700 - 7300, Edición 1969, escala 1:50.000.

La confección del plano se efectuó por el proceso de restitución, empleando un equipo de tercer orden, el Estereomicrometro Santoni. Para dicho trabajo se contrataron los servicios del Departamento de Geodesia de la Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas de la Universidad de Chile.

En dicho proceso se obtuvo un plano a escala 1:20.000.

Al plano obtenido se le agregaron algunos detalles de sectorificación, mediante el empleo del Aero-Sketchmaster Zeiss.

El plano fue ampliado a escala 1:10.000 mediante un proceso fotomecánico.

La superficie se determinó por planimetría usando una red de puntos de 36 puntos por pulgada cuadrada.

3.2 Determinación de la madera en pie.

De acuerdo a lo solicitado por el mandante, en el rodal definido se consideraron para el inventario, los árboles de DAP entre 10 y 33 cm inclusivos.

El muestreo se efectuó usando parcelas circulares de $1/20$ ha, (500 m^2 , radio $12,6 \text{ m}$). Las parcelas se ubicaron siguiendo una distribución sistemática en fajas en cada paño.

A objeto de presentar posteriormente los resultados de la tabla de rodal, se determinaron en cada parcela de muestreo los siguientes parámetros para los árboles con DAP entre 10 y 33 cm :

- Número de árboles en la parcela
- DAP con corteza de todos los árboles en la parcela, considerando clases de 1 cm . Se midió con forcípula.
- Altura total, con exactitud $\pm 0,5 \text{ m}$, para un promedio de 3 árboles por parcela. Se usaron hipsómetros Haga.

3.3 Volumetría.

Se describe a continuación la metodología para la obtención de volúmenes por ha y volúmenes totales.

3.3.1 Volúmenes por ha.

El bosque a inventariar se subdividió en 3 sectores, en base a fotointerpretación y observaciones en terreno, de forma de que cada sector fuera lo más homogéneo posible (Ver plano adjunto).

Las tablas de existencia se calcularon en base a dos funciones de volumen, una proporcionada por la Sociedad Agrícola y Forestal

Colcura :

$$V = 0.0000112 D^{3,26598}$$

y la otra, hecha por el Sr. Héctor Lisboa :

$$V = 0.0000267187 D^2 A - 0,0223617$$

en que :

V = Volumen en m³

D = Diámetro a la altura del pecho, y

A = Altura de la clase de diámetro

También se calculó la existencia, considerándose el bosque sin subdividirlo.

3.3.2 Volúmenes totales.

Según el plano restituido y con la sectorificación del bosque, se calculó la superficie por sector y total mediante una red de puntos de 36 puntos por pulgada cuadrada.

Con las superficies por sector y los volúmenes por ha para cada sector, se determinó el volumen total del bosque según cada una de las funciones de volumen empleada.

3.4 Error de muestreo.

Se calculó un error de muestreo para el rodal total y para cada uno de los sectores. La fórmula que se usó para el cálculo es la siguiente :

$$E = \sqrt{\frac{N t^2 C^2 - n t^2 C^2}{n \times N}}$$

en que :

- E = Error de muestreo en % (nivel de probabilidad estadística del 95%).
- N = Superficie del sector expresado en N° de parcelas de muestreo de 500 m² cada una.
- t = Valor de la distribución de Student para n - 1 grados de libertad.
- C = Coeficiente de variación expresado en porcentaje.
- n = N° de parcelas de muestreo de 500 m² cada una.

En rodales de mayor superficie (mayor que 40 ha), como es el caso de los sectores 1 y 3, el error de muestreo es muy similar si se estima de acuerdo a la fórmula siguiente :

$$E = \sqrt{\frac{t^2 C^2}{n}}$$

Los signos tienen el mismo significado al de la fórmula anterior.

3.5 Estimación altura de árboles por clase de DAP.

Para aplicar la tabla de volumen de H. Lisboa a los datos obtenidos en terreno, se calculó una regresión DAP en función de la altura total.

El modelo de la regresión es la curva :

$$H = a + be^{-0,08 (DAP)}$$

en que :

$$H = \text{Altura total en m.}$$

Los resultados obtenidos para cada rodal considerado, se resumen en la siguiente tabla :

Rodal	Valor de los coeficientes		
	a	b	C. correlación "r"
Total sin sectorificar	39,9007	-50,3401	0,87
Sector 1	42,9138	-56,3862	0,87
Sector 2	39,0498	-46,2937	0,89
Sector 3	37,7557	-45,9374	0,87

4. RESULTADOS.

4.1 Existencia por sector.

En los Cuadros N° 1 al N° 9 se presentan las tablas de rodal, existencia y área basal por ha, para cada uno de los sectores, según las funciones de volúmenes empleadas.

CUADRO N° 1.

SECTOR N° 1.

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de Volumen : Colcura

($V = 0.0000112 D^3,26598$)

Clase de DAP	N° árb/ha	Volumen por árbol (m ³)	Volumen por ha (m ³)
10	60.4	0.021	1.268
11	62.3	0.028	1.744
12	39.2	0.037	1.450
13	49.2	0.049	2.410
14	39.2	0.062	2.430
15	42.3	0.078	3.299
16	26.9	0.096	2.582
17	36.1	0.117	4.224
18	23.5	0.141	3.314
19	27.7	0.168	4.654
20	28.5	0.199	5.672
21	23.1	0.233	5.151
22	23.1	0.271	6.260
23	23.5	0.314	7.379
24	20.8	0.361	7.509
25	26.5	0.412	10.918
26	20.8	0.468	9.734
27	20.4	0.530	10.812
28	12.3	0.597	7.343
29	11.5	0.669	7.694
30	13.5	0.747	10.085
31	13.1	0.832	10.899
32	6.5	0.923	6.000
33	7.3	1.020	7.446
Total	657.7		140.277

CUADRO N° 2.

SECTOR N° 1.

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de volumen . II. Lisboa.
(V = 0.0000267187 DAP² A - 0.0223617)

Clase de DAP	Altura (m)	N° árb/ha	Volumen por árbol (m ³)	Volumen por ha (m ³)
10	17.58	60.4	0.025	1.510
11	19.53	62.3	0.041	2.554
12	21.32	39.2	0.060	2.352
13	22.98	49.2	0.081	3.985
14	24.51	39.2	0.106	4.155
15	25.93	42.3	0.134	5.668
16	27.24	26.9	0.164	4.412
17	28.44	36.1	0.197	7.112
18	29.55	23.5	0.233	5.476
19	30.58	27.7	0.258	7.147
20	31.53	28.5	0.315	8.978
21	32.40	23.1	0.359	8.293
22	33.21	23.1	0.407	9.402
23	33.96	23.5	0.458	10.763
24	34.65	20.8	0.511	10.629
25	35.28	26.5	0.567	10.026
26	35.87	20.8	0.626	13.021
27	36.41	20.4	0.687	14.015
28	36.91	12.3	0.751	9.237
29	37.37	11.5	0.817	9.396
30	37.80	13.5	0.887	11.975
31	38.19	13.1	0.958	12.550
32	38.55	6.5	1.032	6.708
33	38.89	7.5	1.109	8.096
Total		657.7		187.460

CUADRO N° 3.

SECTOR N° 1.

Tabla de Rodal

Tabla de frecuencia y área basal por ha

Clase de DAP	Frecuencia N° árb./ha	Frecuencia acumulada N° árb./ha	Área basal m ² /ha	Área basal acumulada m ² /ha
10	60.4	60.4	0.477	0.477
11	62.5	122.7	0.592	1.069
12	59.2	161.9	0.443	1.512
13	49.2	211.1	0.654	2.166
14	59.2	250.3	0.604	2.770
15	42.3	292.6	0.749	3.519
16	26.9	319.5	0.541	4.060
17	36.1	355.6	0.819	4.879
18	23.5	379.1	0.597	5.476
19	27.7	406.8	0.787	6.263
20	28.5	435.3	0.895	7.158
21	23.1	458.4	0.799	7.957
22	23.1	481.5	0.878	8.835
23	23.5	505.0	0.975	9.810
24	20.8	525.8	0.940	10.750
25	26.5	552.3	1.301	12.051
26	20.8	573.1	1.104	13.155
27	20.4	593.5	1.169	14.324
28	12.3	605.8	0.758	15.082
29	11.5	617.3	0.760	15.842
30	13.5	630.8	0.954	16.796
31	13.1	643.9	0.989	17.785
32	6.5	650.4	0.523	18.308
33	7.3	657.7	0.624	18.932

CUADRO N° 4. 4

SECTOR N° 2.

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de volumen : Colcura

(V = 0.0000112 D^{3,26598})

Clase de DAP	Frecuencia N° árb/ha	Volumen por árbol (m ³)	Volumen por ha (m ³ /ha)
10	103.5	0.021	2.174
11	63.5	0.028	1.778
12	73.0	0.037	2.701
13	38.3	0.049	1.877
14	58.3	0.062	3.615
15	32.2	0.078	2.512
16	63.5	0.096	6.096
17	20.9	0.117	2.445
18	43.5	0.141	6.134
19	15.6	0.168	2.621
20	35.6	0.199	7.084
21	16.5	0.233	3.845
22	17.4	0.271	4.715
23	3.5	0.314	1.099
24	9.6	0.361	3.466
25	6.9	0.412	2.843
26	5.2	0.468	2.434
27	6.1	0.530	3.233
28	7.8	0.597	4.657
29	6.1	0.669	4.081
30	2.6	0.747	1.942
31	2.6	0.832	2.163
32	4.3	0.923	3.969
33	0.9	1.020	0.918
	637.4		78.402

CUADRO N° 5.

SECTOR N° 2.

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de volumen : H. Lisboa

($V = 0.0000267187 \text{ DAP}^2 A + 0.0223617$)

Clase de DAP	Altura (m)	Frecuencia N° árb/ha	Volumen por árbol (m ³)	Volumen por ha (m ³ /ha)
10	18.25	103.5	0.026	2.691
11	19.85	63.5	0.042	2.667
12	21.32	73.0	0.060	4.380
13	22.69	38.3	0.080	3.064
14	23.95	58.3	0.103	6.005
15	25.11	32.2	0.129	4.154
16	26.18	63.5	0.157	9.970
17	27.17	20.9	0.187	3.908
18	28.08	43.5	0.221	9.614
19	28.92	15.6	0.257	4.009
20	29.70	35.6	0.295	10.502
21	30.42	16.5	0.336	5.544
22	31.09	17.4	0.380	6.612
23	31.70	3.5	0.426	1.491
24	32.26	9.6	0.474	4.550
25	32.78	6.9	0.525	3.623
26	33.27	5.2	0.579	3.011
27	33.71	6.1	0.634	3.867
28	34.12	7.8	0.692	5.398
29	34.50	6.1	0.753	4.593
30	34.85	2.6	0.816	2.122
31	35.17	2.6	0.881	2.291
32	35.47	4.3	0.948	4.076
33	35.75	0.9	1.018	0.916
		637.4		109.058

CUADRO N° 6.

SECTOR N° 2.

Tabla de Rodal

Tabla de frecuencia y área basal por ha.

Clase de DAP	Frecuencia N° árb/ha	Frecuencia acumulada N° árb/ha	Área basal m ² /ha	Área basal acumulada m ² /ha
10	103.5	103.5	0.818	0.818
11	63.5	167.0	0.603	1.421
12	73.0	240.0	0.825	2.246
13	38.3	278.3	0.509	2.755
14	58.3	336.6	0.898	3.653
15	32.2	368.8	0.570	4.223
16	63.5	432.3	1.276	5.499
17	20.9	453.2	0.474	5.973
18	43.5	496.7	1.105	7.078
19	15.6	512.3	0.443	7.521
20	35.6	547.9	1.118	8.639
21	16.5	564.4	0.571	9.210
22	17.4	581.8	0.661	9.871
23	3.5	585.3	0.145	10.016
24	9.6	594.9	0.434	10.450
25	6.9	601.8	0.339	10.789
26	5.2	607.0	0.276	11.065
27	6.1	613.1	0.350	11.415
28	7.8	620.9	0.480	11.895
29	6.1	627.0	0.403	12.298
30	2.6	629.6	0.184	12.482
31	2.6	632.2	0.196	12.678
32	4.3	636.5	0.346	13.024
33	0.9	637.4	0.077	13.101

CUADRO N° 7.

SECTOR N° 3.

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de volumen : Colcura

($V = 0.0000112 D^3,26598$)

Clase de DAP	Frecuencia N° árb/ha	Volumen por árbol (m ³)	Volumen por ha (m ³ /ha)
10	80.0	0.021	1.680
11	66.2	0.028	1.854
12	69.7	0.037	2.579
13	63.6	0.049	3.116
14	52.3	0.062	3.243
15	54.9	0.078	4.282
16	52.3	0.096	5.021
17	48.7	0.117	5.698
18	36.4	0.141	5.132
19	41.0	0.168	6.888
20	41.5	0.199	8.259
21	31.3	0.233	7.293
22	28.2	0.271	7.642
23	24.6	0.314	7.724
24	21.0	0.361	7.581
25	13.3	0.412	5.480
26	21.5	0.468	10.062
27	21.2	0.530	11.236
28	15.9	0.597	9.492
29	14.4	0.669	9.634
30	12.8	0.747	9.562
31	9.7	0.832	8.070
32	10.8	0.923	9.968
33	4.1	1.020	4.182
	835.4		155.678

CUADRO N° 8.

SECTOR N° 3.

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de volumen : H. Lisboa

($V = 0.0000267187 \text{ DAP}^2$ A- 0.0223617)

Clase de DAP	Altura (m)	Frecuencia N° Arb/ha	Volumen por árbol (m ³)	Volumen por ha ¹ (m ³ /ha)
10	17.11	80.0	0.023	1.840
11	18.70	66.2	0.038	2.516
12	20.17	69.7	0.055	3.834
13	21.52	63.6	0.075	4.770
14	22.77	52.3	0.097	5.073
15	23.92	54.9	0.121	6.643
16	24.98	52.3	0.149	7.793
17	25.97	48.7	0.178	8.669
18	26.87	36.4	0.210	7.644
19	27.71	41.0	0.245	10.045
20	28.48	41.5	0.282	11.703
21	29.19	31.3	0.322	10.079
22	29.85	28.2	0.364	10.265
23	30.46	24.6	0.408	10.037
24	31.02	21.0	0.455	9.555
25	31.54	13.3	0.504	6.703
26	32.02	21.5	0.628	13.502
27	32.46	21.2	0.610	12.932
28	32.87	15.9	0.666	10.589
29	33.24	14.4	0.725	10.440
30	33.59	12.8	0.785	10.048
31	33.91	9.7	0.848	8.226
32	24.20	10.8	0.913	9.860
33	34.48	4.1	0.981	4.022
		835.4		196.788

CUADRO N° 9.

SECTOR N° 3.

Tabla de Rodal

Tabla de frecuencia y área basal por ha

Clase de DAP	Frecuencia N° árb/ha	Frecuencia acumulada N° árb/ha	Area basal m ² /ha	Area basal acumulada m ² /ha
10	80.0	80.0	0.632	0.632
11	66.2	146.2	0.629	1.261
12	69.7	215.9	0.788	2.049
13	63.6	279.5	0.846	2.895
14	52.3	331.8	0.805	3.700
15	54.9	386.7	0.972	4.672
16	52.3	439.0	1.051	5.723
17	48.7	487.7	1.105	6.828
18	36.4	524.1	0.925	7.753
19	41.0	565.1	1.164	8.917
20	41.5	606.6	1.303	10.220
21	31.3	637.9	1.083	11.303
22	28.2	666.1	1.072	12.375
23	24.6	690.7	1.021	13.396
24	21.0	711.7	0.949	14.345
25	13.3	725.0	0.653	14.998
26	21.5	746.5	1.142	16.140
27	21.2	767.7	1.215	17.355
28	15.9	783.6	0.979	18.334
29	14.4	798.0	0.952	19.286
30	12.8	810.8	0.905	20.191
31	9.7	820.5	0.732	20.923
32	10.8	831.3	0.868	21.791
33	4.1	835.4	0.351	22.142

4.2 Existencia del bosque sin estratificar.

En los Cuadros N° 10 al N° 12 se presentan las tablas de rodal, existencia y área basal por ha, sin estratificar el bosque, según las funciones de volúmenes empleadas. (3 Cuadros, Agrupación de Sectores)

CUADRO N° 10.

AGRUPOACION DE SECTORES

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de volumen ; Colcura

($V = 0.0000112 D^3,26598$)

Clase de DAP	Altura (m)	N° Arb./ha	Volumen por árbol (m ³)	Volumen por ha (m ³)
10	17.28	75.8	0.021	1.592
11	19.02	63.9	0.028	1.786
12	20.63	56.5	0.037	2.091
13	22.11	51.9	0.049	2.543
14	23.48	47.5	0.062	2.945
15	24.74	44.6	0.078	3.479
16	25.90	43.0	0.096	4.128
17	26.98	37.4	0.117	4.376
18	27.97	31.9	0.141	4.498
19	28.89	29.8	0.168	5.006
20	29.74	34.4	0.199	6.846
21	30.52	24.6	0.233	5.732
22	31.24	23.7	0.271	6.423
23	31.91	19.8	0.314	6.217
24	32.52	18.6	0.361	6.715
25	33.09	18.1	0.412	7.457
26	33.61	17.9	0.468	8.377
27	34.10	17.7	0.530	9.381
28	34.54	12.6	0.597	7.522
29	34.95	11.4	0.669	7.627
30	35.33	11.1	0.747	8.292
31	35.69	9.8	0.832	8.154
32	36.01	7.5	0.923	6.923
33	36.31	4.9	1.020	4.998
Total		714.4		133.108

CUADRO N° 11.

AGRUPACION DE SECTORES

Tabla de Rodal y Existencia

Tabla de volumen : H. Lisboa

($V = 0.0000267187 \text{ DAP}^2 A - 0.0223617$)

Clase de DAP	Altura (m)	Frecuencia N° Arb./ha	Volumen por arb. (m ³)	Volumen por ha (m ³)
10	17.28	75.8	0.024	1.819
11	19.02	63.9	0.039	2.492
12	20.63	56.5	0.057	3.221
13	22.11	51.9	0.077	3.996
14	23.48	47.5	0.101	4.798
15	24.74	44.6	0.126	5.620
16	25.90	43.0	0.155	6.665
17	26.98	37.4	0.186	6.956
18	27.97	31.9	0.220	7.018
19	28.89	29.8	0.256	7.629
20	29.74	34.4	0.295	10.148
21	30.52	24.6	0.337	8.290
22	31.24	23.7	0.382	9.053
23	31.91	19.8	0.429	8.494
24	32.52	18.6	0.478	8.891
25	33.09	18.1	0.530	9.593
26	33.61	17.9	0.575	10.293
27	34.10	17.7	0.642	11.363
28	34.54	12.6	0.701	8.833
29	34.95	11.4	0.763	8.698
30	35.33	11.1	0.827	9.180
31	35.69	9.8	0.894	8.761
32	36.01	7.5	0.963	7.223
33	36.51	4.9	1.034	5.067
Total		714.4		174.101

CUADRO N° 12.

AGRUPACION DE SECTORES

Tabla de Rodal

Tabla de frecuencia y área basal por ha

Clase de DAP	Frecuencia N° árb./ha	Frecuencia acumulada N° árb./ha	Area basal m ² /ha	Area basal acumulada m ² /ha
10	75.8	75.8	0.599	0.599
11	63.9	139.7	0.607	1.206
12	56.5	196.2	0.638	1.844
13	51.9	248.1	0.690	2.534
14	47.5	295.6	0.732	3.266
15	44.6	340.2	0.789	4.055
16	43.0	383.2	0.864	4.919
17	37.4	420.6	0.849	5.768
18	51.9	452.5	0.810	6.578
19	29.8	482.3	0.846	7.424
20	54.4	516.7	1.080	8.504
21	24.6	541.3	0.851	9.355
22	23.7	565.0	0.901	10.256
23	19.8	584.8	0.822	11.076
24	18.6	603.4	0.841	11.919
25	18.1	621.5	0.889	12.808
26	17.9	639.4	0.950	13.758
27	17.7	657.1	1.014	14.772
28	12.6	669.7	0.776	15.548
29	11.4	681.1	0.754	16.302
30	11.1	692.2	0.785	17.087
31	9.8	702.0	0.740	17.827
32	7.5	709.5	0.603	18.430
33	4.9	714.4	0.419	18.849

4.3 Existencias totales del "Sector Araneda".

4.3.1 Existencia total del Sector Araneda sin sectorificar.

En el Cuadro N° 13 se presenta los volúmenes totales del Sector Araneda sin sectorificar, según las funciones de volumen utilizadas.

CUADRO N° 13.

Total del rodal sin sectorificar (agrupación sectores)

Tabla de volumen	Volumen m^3/ha	Superficie ha	Volumen total m^3 en pie
Colcura	133,108	105,8	14.082,826
II. Lisboa	174,101	105,8	18.419,885

4.3.2 Existencias totales por sector.

En el Cuadro N° 14 se presentan los volúmenes por sector para cada una de las funciones de volumen utilizadas.

CUADRO N° 14.

Volumen total por sectores

Tabla de Volumen	Sector	Volumen m ³ /ha	Superficie ha	Volumen total m ³ en pie
Colcura	1	140,277	41,5	5.821,496
	2	78,402	18,9	1.481,798
	3	155,678	45,4	7.067,781
	TOTAL		105,8	14.371,075
H. Lisboa	1	187,460	41,5	7.779,590
	2	109,058	18,9	2.061,196
	3	196,788	45,4	8.934,175
	TOTAL		105,8	18.774,961



4.4 Superficie explotada.

La superficie total explotada en el Sector Araneda es de 47,4 ha. Esta se divide en 27,5 ha (E_1) en que no queda volumen en pie en árboles de diámetros entre 10 y 33 cm, y una superficie de 19,9 ha (E_2) en que sí hay volumen en pie de diámetros entre 10 y 33 cm, y además hay madera volteada.

4.5 Error de muestreo.

En el Cuadro N° 15 se presenta el número de parcelas de muestreo, coeficiente de variación y error de muestreo para cada rodal considerado.

CUADRO N° 15.

Número de parcelas, coeficiente de variación y error por rodal

Parámetro	Rodal sin estratificar	Sector N° 1.	Sector N° 2.	Sector N° 3.
n (Número de parcelas)	114	52	23	39
C (Coeficiente de variación)	35.67	26.07	33.20	30.44
E (Error en %)	6.7	7.5	13.9	9.6

Se calculó además el error de muestreo total ponderado, de acuerdo a la superficie de cada sector. El error obtenido es de 9,5 %.



PLANO SETOR "ARANEDA"

Escala 1:10.000

PLANO SECTOR ARANEDA



SECTOR ARANEDA	
PROPIETARIO : SOC. AGRICOLA Y FORESTAL COLCURA S.A.	
1	SECTOR 1 (41,5 ha)
2	SECTOR 2 (18,9 ha)
3	SECTOR 3 (45,4 ha)
E 1	EXPLOTADO 1 (27,5 ha)
E 2	EXPLOTADO 2 (19,9 ha)
N	SECTORES NO INVENTARIADOS
----	CAMINOS
↘↙	QUEBRADAS
BASE FOTOS AEREAS S.A.F. VUELOS AÑOS 1972-1977-1978	escala 1:10.000
■ REALIZADO POR INSTITUTO FORESTAL 1980	

11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25
26
27
28
29
30
31
32
33
34
35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100
101
102
103
104
105
106
107
108
109
110
111
112
113
114
115
116
117
118
119
120
121
122
123
124
125
126
127
128
129
130
131
132
133
134
135
136
137
138
139
140
141
142
143
144
145
146
147
148
149
150
151
152
153
154
155
156
157
158
159
160
161
162
163
164
165
166
167
168
169
170
171
172
173
174
175
176
177
178
179
180
181
182
183
184
185
186
187
188
189
190
191
192
193
194
195
196
197
198
199
200
201
202
203
204
205
206
207
208
209
210
211
212
213
214
215
216
217
218
219
220
221
222
223
224
225
226
227
228
229
230
231
232
233
234
235
236
237
238
239
240
241
242
243
244
245
246
247
248
249
250
251
252
253
254
255
256
257
258
259
260
261
262
263
264
265
266
267
268
269
270
271
272
273
274
275
276
277
278
279
280
281
282
283
284
285
286
287
288
289
290
291
292
293
294
295
296
297
298
299
300
301
302
303
304
305
306
307
308
309
310
311
312
313
314
315
316
317
318
319
320
321
322
323
324
325
326
327
328
329
330
331
332
333
334
335
336
337
338
339
340
341
342
343
344
345
346
347
348
349
350
351
352
353
354
355
356
357
358
359
360
361
362
363
364
365
366
367
368
369
370
371
372
373
374
375
376
377
378
379
380
381
382
383
384
385
386
387
388
389
390
391
392
393
394
395
396
397
398
399
400
401
402
403
404
405
406
407
408
409
410
411
412
413
414
415
416
417
418
419
420
421
422
423
424
425
426
427
428
429
430
431
432
433
434
435
436
437
438
439
440
441
442
443
444
445
446
447
448
449
450
451
452
453
454
455
456
457
458
459
460
461
462
463
464
465
466
467
468
469
470
471
472
473
474
475
476
477
478
479
480
481
482
483
484
485
486
487
488
489
490
491
492
493
494
495
496
497
498
499
500
501
502
503
504
505
506
507
508
509
510
511
512
513
514
515
516
517
518
519
520
521
522
523
524
525
526
527
528
529
530
531
532
533
534
535
536
537
538
539
540
541
542
543
544
545
546
547
548
549
550
551
552
553
554
555
556
557
558
559
560
561
562
563
564
565
566
567
568
569
570
571
572
573
574
575
576
577
578
579
580
581
582
583
584
585
586
587
588
589
590
591
592
593
594
595
596
597
598
599
600
601
602
603
604
605
606
607
608
609
610
611
612
613
614
615
616
617
618
619
620
621
622
623
624
625
626
627
628
629
630
631
632
633
634
635
636
637
638
639
640
641
642
643
644
645
646
647
648
649
650
651
652
653
654
655
656
657
658
659
660
661
662
663
664
665
666
667
668
669
670
671
672
673
674
675
676
677
678
679
680
681
682
683
684
685
686
687
688
689
690
691
692
693
694
695
696
697
698
699
700
701
702
703
704
705
706
707
708
709
710
711
712
713
714
715
716
717
718
719
720
721
722
723
724
725
726
727
728
729
730
731
732
733
734
735
736
737
738
739
740
741
742
743
744
745
746
747
748
749
750
751
752
753
754
755
756
757
758
759
760
761
762
763
764
765
766
767
768
769
770
771
772
773
774
775
776
777
778
779
780
781
782
783
784
785
786
787
788
789
790
791
792
793
794
795
796
797
798
799
800
801
802
803
804
805
806
807
808
809
810
811
812
813
814
815
816
817
818
819
820
821
822
823
824
825
826
827
828
829
830
831
832
833
834
835
836
837
838
839
840
841
842
843
844
845
846
847
848
849
850
851
852
853
854
855
856
857
858
859
860
861
862
863
864
865
866
867
868
869
870
871
872
873
874
875
876
877
878
879
880
881
882
883
884
885
886
887
888
889
890
891
892
893
894
895
896
897
898
899
900
901
902
903
904
905
906
907
908
909
910
911
912
913
914
915
916
917
918
919
920
921
922
923
924
925
926
927
928
929
930
931
932
933
934
935
936
937
938
939
940
941
942
943
944
945
946
947
948
949
950
951
952
953
954
955
956
957
958
959
960
961
962
963
964
965
966
967
968
969
970
971
972
973
974
975
976
977
978
979
980
981
982
983
984
985
986
987
988
989
990
991
992
993
994
995
996
997
998
999
1000

