

# SECTORES DE ABASTECIMIENTO DENDROENERGÉTICO PARA LA CIUDAD DE VALDIVIA, DÉCIMA REGIÓN DE LOS LAGOS.

*Nicolás Sáez Villalobos(\*)*  
*Edmundo Scholz Aguirre(\*\*)*

## 1. INTRODUCCION.

Los conflictos hombre-naturaleza se singularizan en el impacto sobre el bosque templado en el sur de Chile en cuyos ámbitos se generan y evolucionan espacios cuya compleja estructura intervincula componentes físicos y funcionales.

El territorio forestal circunscrito en el espacio provincial de Valdivia integra una extensa área de bosques naturales en la Sección Continental del Sur de Chile. El consenso social en torno al uso sustentable de los recursos naturales renovables, preconizado masivamente en el último tiempo, no ha logrado afectar todavía y de manera eficiente la tendencia predominante que ha caracterizado específicamente la explotación del recurso forestal. El carácter extractivo se mantiene vigente como causa del retroceso casi irrecuperable de espacios boscosos vulnerando sus vitales funciones.

La explotación forestal consolida un componente espacial basado en la distribución, funcionamiento y evolución de actividades que construyen y dinamizan espacios que, hasta ahora, sólo han sido referentes de ubicación.

Localización y demanda del recurso forestal comportan disparidades en donde extracción, distribución y uso del producto puede inscribirse en tres niveles

de escala espacial: Intrarregional, Interregional e Internacional. La dinámica que genera dichos espacios encuentra en el factor demanda un elemento homogéneo: necesidad de madera para aserrío, para combustible de uso industrial y hogareño (rural y urbano) y para producción de astillas pulpables a partir de especies arbóreas de fibra corta. Aumenta la complejidad del problema la necesidad de superficie para uso agrícola y ganadero.

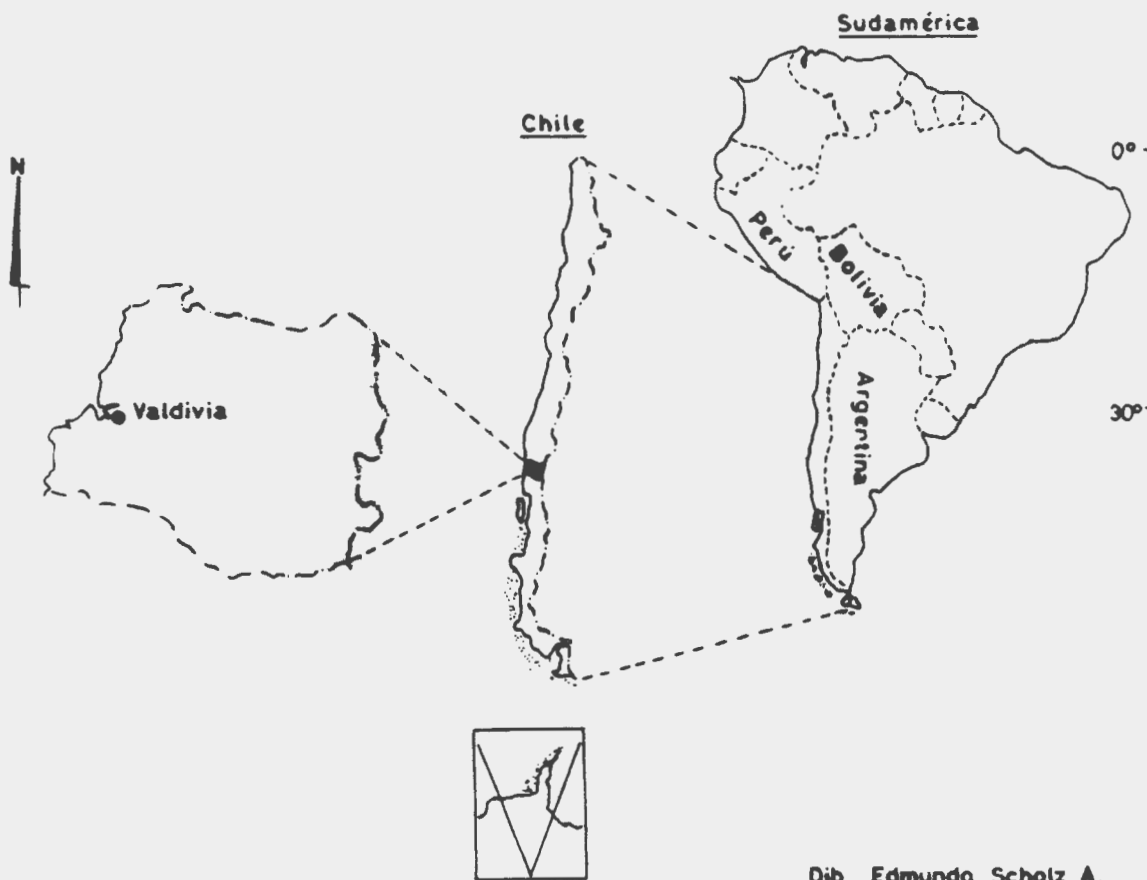
El tema en estudio pretende encontrar sentido y ámbito en el marco de los supuestos antes señalados. Se considera que la demanda por dendroenergía en hogares urbanos valdivianos es parte de la problemática ambiental regional. La función del bosque como fuente primaria de energía genera y dinamiza una distribución de espacios susceptibles de localizar en el marco del territorio provincial (Fig. 1) en donde la demanda del producto se localiza en un centro urbano principal. En este caso el análisis espacial corresponde al nivel intrarregional.

---

(\*) Mag. en Geografía, Académico e Investigador, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

(\*\*) Académico e Investigador, Universidad de Los Lagos, Osorno, Chile.

Fig. 1 LOCALIZACION AREA DE ESTUDIO



## 2. Metodología :

Para determinar y estimar estadísticamente la demanda y consumo de leña en el sector residencial urbano de la ciudad de Valdivia se preparó y aplicó una encuesta a una muestra representativa de los hogares, utilizando información del Censo de Población y Vivienda de 1992

El diseño muestral se realizó en base al universo de viviendas, un total de 28.128 hogares urbanos. El muestreo fue bietápico considerando los niveles de manzanas y viviendas como unidades básicas de consumo dendroenergético.

Se encuestaron cuatro viviendas, de preferencia aquellas con ubicación de esquina, por cada una de las ciento cuarenta y ocho manzanas seleccionadas aleatoriamente. Para consolidar el tamaño de la muestra se reemplazó cada vivienda en que la encuesta no pudo ser aplicada.

Los hogares encuestados según muestra seleccionada representan el 2,3% de las viviendas urbanas, es decir, 590 del universo (26.126). La representatividad de la muestra se verificó utilizando el error standard de estimación.

La encuesta se estructuró de tal manera que, a través de 11 preguntas, permitiera generar información sobre los siguientes temas principales, entre otros:

- \* Tipos de combustible utilizados, caracterizando el consumo de leña según cantidad de metros cúbicos (m<sup>3</sup>) utilizados en el año 1993 especificando uso para cocción y/o calefacción.
- \* Especies arbóreas consumidas y volumen respectivo según lugares de extracción.
- \* Motivo de la preferencia por leña y período de adquisición.

De las 504 viviendas, según muestra, que consumen leña (85,4% del total), 127 identificaron el origen geográfico del combustible (25,3%). En base a esta información se localizaron lugares de extracción del recurso para el 28,6% del volumen consumido a nivel de muestra. Estos datos permitieron realizar estimaciones de cantidades explotadas por especies arbóreas y lugares según el volumen general inferido considerando el universo de hogares encuestados.

### 3. El Aporte del Bosque Nativo a la producción de leña para la ciudad de Valdivia.

La unidad de medida utilizada para cuantificar y comercializar leña en la ciudad es el metro cúbico estéreo, volumen que presenta un 30% aproximado de espacio aéreo, con el equivalente de 0,7 - 0,8 m<sup>3</sup> sólido. Es un volumen apilado de leña de 1m. x 1m. x 1m.; con un peso promedio equivalente a 733 kg. aproximadamente.

El volumen estimado de leña utilizado en Valdivia, año 1993, alcanzó a 336.428 m<sup>3</sup>. de los cuáles 21.195 m<sup>3</sup> (6,3%) corresponde a leña que denominamos "exótica" por provenir de especies de plantación. El 91,8% corresponde a Pino y el restante a Eucalipto.

El bajo porcentaje de especies exóticas utilizadas como dendroenergía en la ciudad de Valdivia hace que el bosque nativo soporte el 93,7% del consumo de leña como energético y refleja la importancia para la comunidad urbana (cocción de alimentos, calefacción y secado de ropa) a la vez que una presión de uso sobre el recursos forestal nativo.

Un porcentaje considerable de hogares (14,6%) no utilizan leña, mientras que el 11,7% de las viviendas existentes consideran sólo el uso de leña como combustible. El restante 73,7% alternan dicho uso con otros energéticos, principalmente gas licuado. La preferencia por leña (85,4% de la muestra) se justifica por dos razones principales: aporta mayor energía (59,7%) y por ser más barato (15,9%). El 72% de los hogares encuestados no está dispuesto a reemplazar el recurso leña por otro combustible para cocción, calefacción y secado de ropa. Este porcentaje es inferior al registrado en las ciudades de Osorno y

Puerto Montt (ubicadas a mayor latitud dentro del área continental de la Xa. región) y resultan interesantes las razones del 28% de los encuestados: alto precio (43%) y una forma de proteger el bosque (35%).

El volumen estimado de leña nativa utilizado en Valdivia, año 1993, alcanzó a 315.233 m<sup>3</sup>. Considerando dos áreas de abastecimiento: Cordillera Costera e Interlacustre Preandina. Si se asume que 1 há. de bosque rinde 192 m<sup>3</sup> aproximados, se puede señalar que se destruyen 1.642 há. de superficie con bosques naturales considerando una explotación continua y total.

Cada vivienda, en promedio, quema 15,1 m<sup>3</sup> anuales de leña nativa (11.064 kg.) o el equivalente a 2,8 m<sup>3</sup>/habte./año, es decir, 2.052 kg. por habitante.

#### **4. Los Bosques de Cordillera y Precordillera Costera, base territorial de la distribución de los sectores de abastecimiento de leña para la ciudad de Valdivia.**

Los bosques templados lluviosos existentes en el territorio provincial y explotados para obtener leña, se distribuyen principalmente en sectores de relieve montañoso: cordillera y precordillera costera.

Gajardo (1983) clasifica las formaciones vegetales en base al Bosque Laurifolio de Valdivia en cordillera y precordillera costera, al interior de la cual se desarrollan dos sectores de Bosque siempreverde de Cordillera Pelada, donde

también se encuentran las únicas superficies forestales protegidas: reserva Forestal Valdivia y Parque Nacional los Alerzales, que no superan las 11.000 há. (ver Figura 2).

Hacia el interior se presentan reductos del Bosque Laurifolio de Los Lagos dentro del gran área que comprende el Bosque Caducifolio del Llano, en el cual se encuentran áreas de cultivos, pastoreo y vegetación degradada.

La cartografía Vegetal realizada por Quintanilla (1992) en particular para el área costera permite identificar tres formaciones principales por su extensión territorial.

1. Franja litoral, al norte de Valdivia, de Bosque Siempreverde ombrófilo templado con dominio de *Aextoxicom punctatum*.
2. Bosque Siempreverde ombrófilo templado de latifoliadas, de tipo valdiviano.
3. Bosque Siempreverde ombrófilo templado con mayor presencia de coníferas, al sur de Valdivia.

Hacia el oriente se presentan estas formaciones con diferentes grados de degradación.

La superficie provincial ocupada por bosque nativo alcanza a 802.946 há. (Conaf, 1995) en las cuales no se incluyen las Áreas Silvestres Protegidas. Que suman 19.571 hectáreas distribuidas en tres áreas, dos ubicadas en el sector cordillerano costero y una en precordillera andina.

73°30'

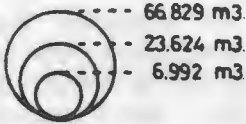
73°

72°30'

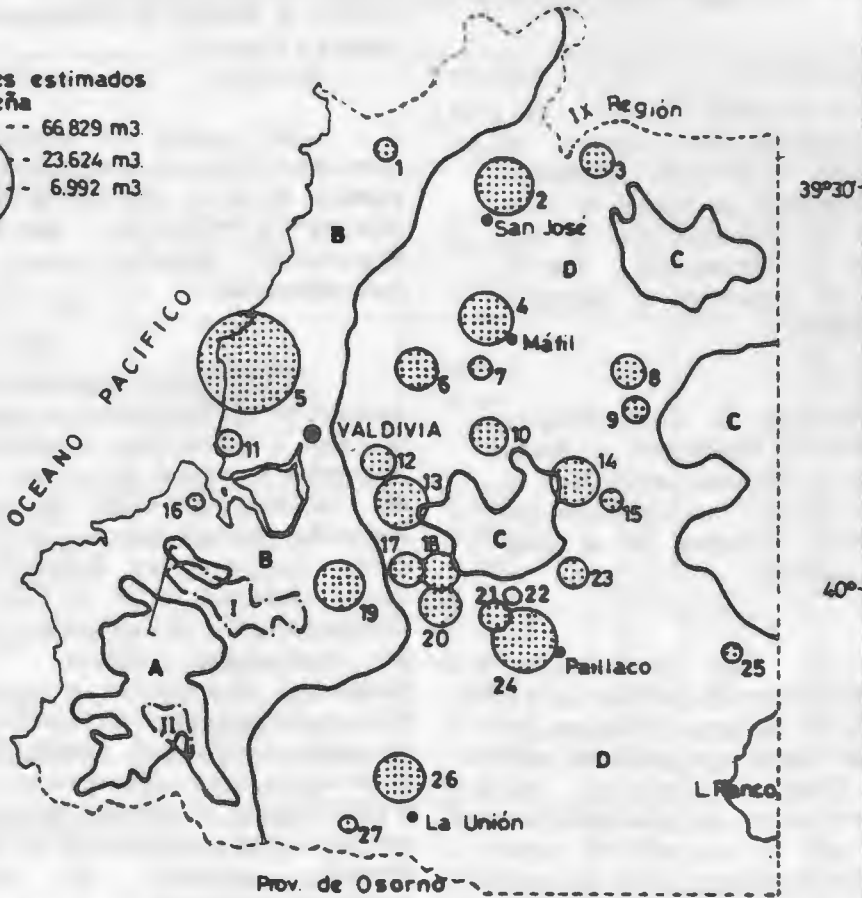
Fig. 2

**Lugares de abastecimiento dendroenergético para la ciudad de Valdivia, año 1993.**

Volúmenes estimados de leña



OCEANO PACIFICO



**LEYENDA**

- A Bosque siempreverde de la Cordillera Pelada.
- B Bosque Laurifolio de Valdivia.
- C Bosque Laurifolio de Los Lagos.
- D Bosque Caducifolio del Llano con áreas de cultivos, pastoreo y vegetación degradada.
- I Reserva Forestal Valdivia Sup. 9.727 hás.
- II Parque Nacional Los Alerzales, creado en 1964. Sup. 1.230 hás.

**Fuentes cartográficas:**

GAJARDO, M., Rodolfo.  
 Carta de formaciones vegetales.  
 Escala 1:500.000, año 1983.  
 QUINTANILLA, Víctor. USACH.  
 Carta: Bosques templados costeros de Chile. Escala 1:500.000, año 1995.  
 Université de Toulouse

**Fuente de datos:**

Encuesta: "Consumo de leña en hogares urbanos, IX Región."  
 Dic. '93 - En. y Feb. '94.

Dib. E. Scholz A.

## 5. Distribución de los sectores de abastecimiento dendroenergético destinado a los hogares de la ciudad de Valdivia.cp

La ubicación de lugares de explotación para leña y los volúmenes respectivos estimados, se realizó en base al porcentaje de viviendas (25,3%) que proporcionaron información sobre localización del volumen y especies arbóreas utilizadas.

Los sectores de abastecimiento dendroenergético se distribuyen en áreas pertenecientes a relieves cordillerano y precordillerano costero, no localizándose aquellos sectores ubicados en el área interlacustre preandina.

Sobre la base metodológica respecto al origen geográfico referencial de leña consumida, se localizan 27 lugares de explotación que fueron agrupados en seis sectores (ver Tabla 1 y Figura 2). Se advierte que la extensión de cada sector no dice relación con el volumen de leña extraída, sino con la localización de lugares de extracción.

El sector costa, situado al noroeste de la ciudad de Valdivia, abastece el 26,2% del volumen total afectando preferentemente al Bosque Siempreverde ombrófilo templado, que en este sector presenta degradación. Destaca Curiñanco como principal abastecedor del sector, soportando el 24,5% del consumo total de la ciudad.

Destacan otros dos sectores (Sur e Interior) con porcentajes similares, pero el aporte está distribuido entre un mayor número de lugares de abastecimiento (ver Tabla 1 y Figura 3).

Los lugares de extracción que aportan el 58,4% de combustible leña, se orientan hacia el este de la ciudad de Valdivia y coinciden con bosques degradados ubicados en sectores precordilleranos.

La localización general a nivel de sectores de abastecimiento se presenta en la Tabla 2 destacando la especie Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) que provee el 52,1% del volumen de leña para energía hogareña. Es una especie de frecuencia común que no forma bosques puros y crece hasta los 700 m. de altitud, frecuentemente se encuentra asociado con *Nothofagus obliqua*, *Laurelia philippiana*, *Weinmannia trichosperma* o *Nothofagus dombeyi*. Los otros dos tipos de especies son Hualle, denominación que se le da al renuevo de *Nothofagus obliqua*; y Leña Blanca, compuesta principalmente por Brosa, que son desechos de diferentes especies producto de diferentes actividades forestales.

## 5. Distribución de los sectores de abastecimiento dendroenergético destinado a los hogares de la ciudad de Valdivia.cp

La ubicación de lugares de explotación para leña y los volúmenes respectivos estimados, se realizó en base al porcentaje de viviendas (25,3%) que proporcionaron información sobre localización del volumen y especies arbóreas utilizadas.

Los sectores de abastecimiento dendroenergético se distribuyen en áreas pertenecientes a relieves cordillerano y precordillerano costero, no localizándose aquellos sectores ubicados en el área interlacustre preandina.

Sobre la base metodológica respecto al origen geográfico referencial de leña consumida, se localizan 27 lugares de explotación que fueron agrupados en seis sectores (ver Tabla 1 y Figura 2). Se advierte que la extensión de cada sector no dice relación con el volumen de leña extraída, sino con la localización de lugares de extracción.

El sector costa, situado al noroeste de la ciudad de Valdivia, abastece el 26,2% del volumen total afectando preferentemente al Bosque Siempreverde ombrófilo templado, que en este sector presenta degradación. Destaca Curiñanco como principal abastecedor del sector, soportando el 24,5% del consumo total de la ciudad.

Destacan otros dos sectores (Sur e Interior) con porcentajes similares, pero el aporte está distribuido entre un mayor número de lugares de abastecimiento (ver Tabla 1 y Figura 3).

Los lugares de extracción que aportan el 58,4% de combustible leña, se orientan hacia el este de la ciudad de Valdivia y coinciden con bosques degradados ubicados en sectores precordilleranos.

La localización general a nivel de sectores de abastecimiento se presenta en la Tabla 2 destacando la especie Ulmo (*Eucryphia cordifolia*) que provee el 52,1% del volumen de leña para energía hogareña. Es una especie de frecuencia común que no forma bosques puros y crece hasta los 700 m. de altitud, frecuentemente se encuentra asociado con *Nothofagus obliqua*, *Laurelia philippiana*, *Weinmannia trichosperma* o *Nothofagus dombeyi*. Los otros dos tipos de especies son Hualle, denominación que se le da al renuevo de *Nothofagus obliqua*; y Leña Blanca, compuesta principalmente por Brosa, que son desechos de diferentes especies producto de diferentes actividades forestales.

**Tabla 1 Lugares de extracción de leña nativa destinada a viviendas de la ciudad de Valdivia, año 1993.**

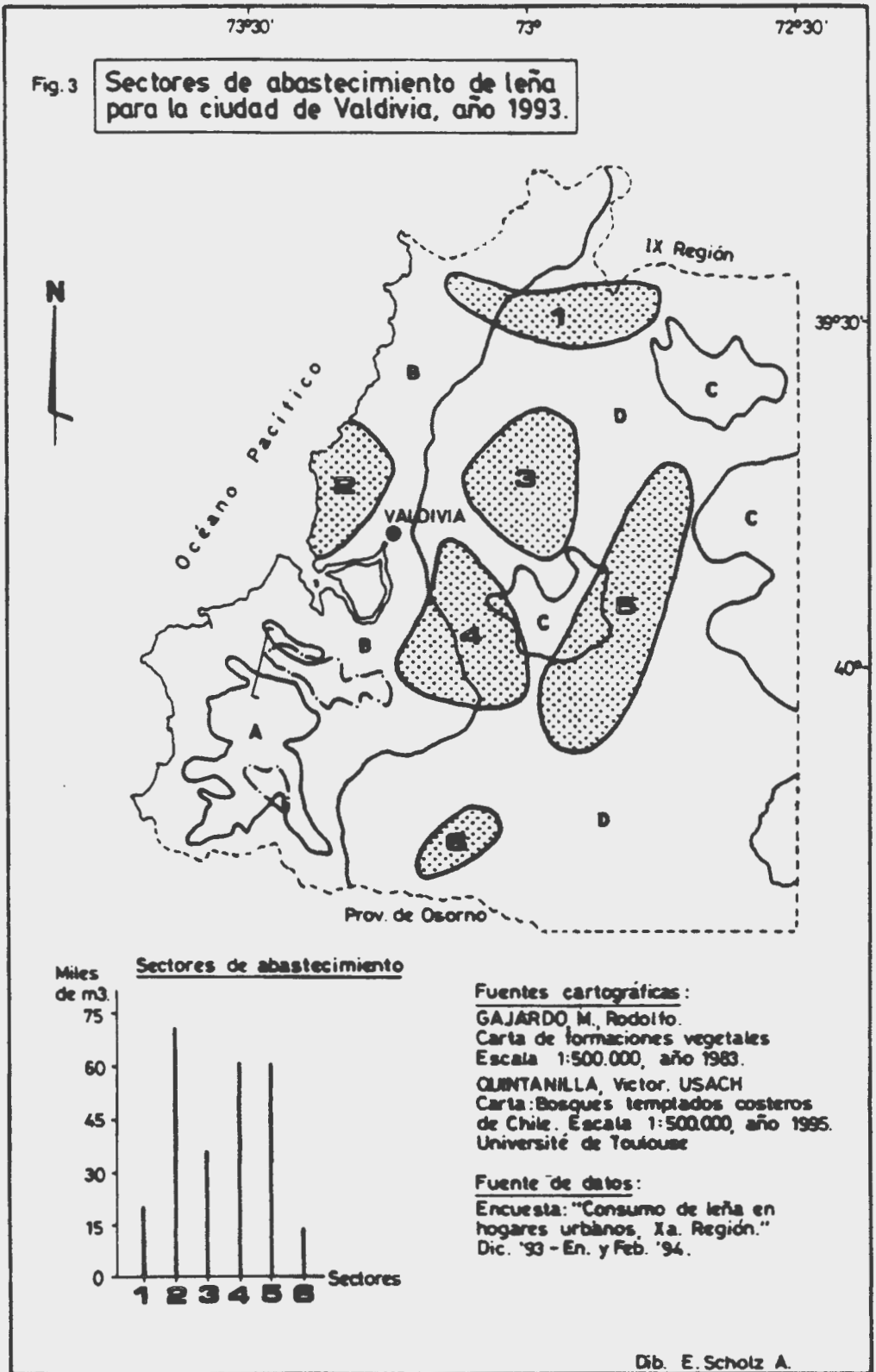
Sectores	Lugares	Volumen Leña en m3.	% (1)	Distancia a Valdivia en Km. (2)
<b>1. Extremo Norte</b> 27.967 m3. (10,2%)	1. Chancoyan	2.977	1,1	68
	2. San José	19.746	7,2	45
	3. Lanco	5.244	1,9	68
<b>2. Costa</b> 71.308 m3. (26,2%)	4. Curiñanco	66.829	24,5	32
	11. San Ignacio	3.742	1,4	22
	16. Corral	737	0,3	69
<b>3. Norte</b> 36.569 m3. (13,4%)	4. Máfil	17.178	6,3	30
	6. Cayumapu	8.958	3,3	18
	7. Lumaco	2.240	0,8	32
	10. Antilhue	8.193	3,0	27
<b>4. Sur</b> 62.047 m3. (22,8%)	12. Piedra Blanca	5.517	2,0	15
	13. Sto. Domingo	16.656	6,1	22
	17. Cufeo	6.992	2,6	25
	18. Cuesta Cero	8.193	3,0	25
	19. Tres Chiflones	14.065	5,2	73
	20. Los Ulmos	10.624	3,9	57
<b>5. Interior</b> 61.013 m3. (22,2%)	8. Huichaco	5.845	2,1	52
	9. Ciruelos	2.240	0,8	57
	14. Los Lagos	13.300	4,9	45
	15. Lomas Blancas	2.840	1,0	52
	21. Las Palomas	4.479	1,6	44
	22. Los Guindos	1.502	0,5	42
	23. Reumen	5.244	1,9	45
	24. Paillaco	23.624	8,7	49
	25. Loncopan	1.939	0,7	80
<b>6. Extremo Sur</b> 14.201 m3. (5,2%)	26. La Unión	13.464	4,9	82
	27. Trumao	737	0,3	97

<b>TOTAL EXPLOTADO</b>	<b>273.105 M3. 100%</b>
------------------------	-------------------------

(1) Los porcentajes de sectores y lugares corresponden al total explotado.

(2) Las distancias representan aproximaciones apoyadas en cartografía e informes verbales de terreno.





**Tabla 2 Sectores de Abastecimiento y árboles nativos utilizados para leña en la ciudad de Valdivia, año 1993.**

Sectores Abastecimiento de Leña	Volumen Total Leña en m3.	Arboles nativos según volumen			
		Ulmo	Otras Rojas (8)	Leña Blanca (2)	Hualle (3)
1. Extremo Norte (%)	27.967 (100)	17.899 (64,0)	1.426 (5,1)	2.573 (9,2)	6.069 (21,7)
2. Costa (%)	71.308 (100)	23.246 (32,6)	2.140 (3,0)	22.890 (32,1)	23.032 (32,3)
3. Norte (%)	36.569 (100)	22.490 (61,5)	6.912 (18,9)	2.084 (5,7)	5.083 (13,9)
4. Sur (%)	62.047 (100)	37.973 (61,2)	496 (0,8)	16.380 (26,4)	7.198 (11,6)
5. Interior (%)	61.013 (100)	29.652 (48,6)	1.525 (2,5)	14.155 (23,2)	15.681 (25,7)
6. Extremo Sur (%)	14.201 (100)	11.205 (78,9)	—	—	2.996 (21,1)
<b>TOTALES</b>	<b>273.105</b> (100)	<b>142.465</b> (52,1)	<b>12.499</b> (4,6)	<b>58.082</b> (21,3)	<b>60.059</b> (22,0)

Fuente: Encuesta Consumo de leña en hogares urbanos, Xª Región, Chile. Diciembre 1993, Enero y Febrero de 1994.

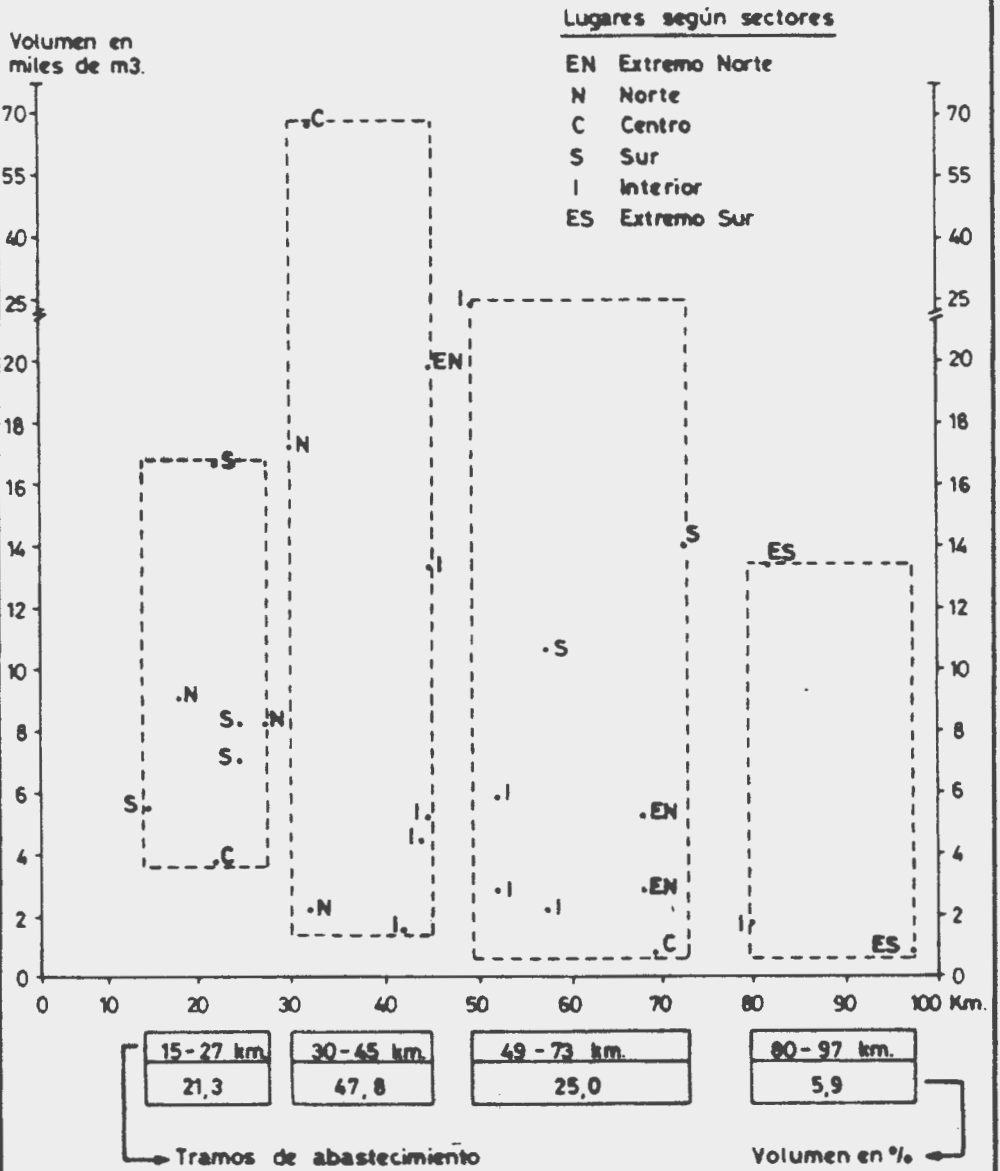
- (1) Constituida por: Pellín, Olivillo y Tineo.
- (2) Presencia de Brosa (mezcla heterogénea de desecho forestal), Coigüe, Luma, Avellano y Roble.
- (3) Renuevo de Coigüe o Roble con predominio de este último.

La gráfica que relaciona distancia y volumen (Fig. 4) permite establecer, por agrupación de lugares, cuatro tramos de abastecimiento: destacándose el segundo tramo (30-45 kms.) con 47,8% del volumen total de leña consumida proveniente de sectores Interior, Norte y Costa. Este último corresponde a Curíñanco (Tabla 1)

que es el lugar que abastece con mayor porcentaje a la ciudad de Valdivia. En el tramo 49-73 kms. de distancia se extrae el 25% de dendroenergía, disminuyendo los volúmenes a medida que se incrementa la distancia al centro urbano, aún cuando todos los lugares se ubican en el contexto provincial.

Fig. 4

Relación distancia lugares de abastecimiento y volumen de leña destinada a la ciudad de Valdivia.



Dib. E. Scholz A.

## 6. Conclusiones.

La metodología utilizada, aún cuando estadísticamente es susceptible de perfeccionar, permitió en forma efectiva y por primera vez obtener información sobre las diversas características del uso dendroenergético del bosque nativo por parte de la comunidad urbana de Valdivia.

Es evidente que el bosque nativo soporta la mayor demanda como combustible, lo que podría considerarse como "dependencia energética" por parte de la población, debido a las ventajas comparativas que presenta el recurso frente a otros energéticos.

La obtención del recurso desde sectores donde el bosque se encuentra en proceso de degradación refleja el peligro de un futuro sustentable

del recurso, solo garantizado por el carácter montañoso y la topografía accidentada de los ámbitos cordillerano y precordillerano. Pero el bosque no sólo es utilizado como energía en hogares urbanos, también soporta la dendroenergía rural, obtención de astillas o maderas aserradas.

Al identificar sectores de abastecimientos se establece la necesidad de incrementar y perfeccionar los métodos para disponer de información periódica y monitorear a través del tiempo los cambios que experimentan los espacios forestales en el sector cordillerano. Ello permitiría predecir el impacto ambiental sobre el bosque nativo en la provincia.

## BIBLIOGRAFÍA :

GAJARDO R., 1993. Sistema básico de clasificación de la vegetación nativa chilena. CONAF. Universidad de Chile.  
QUINTANILLA V., 1995. Bosques templados costeros de Chile. Université Paul Sabatier (Toulouse), Francia.

SAEZ, N., 1994. Madera del bosque templado utilizada como dendroenergía en hogares de la ciudad de Osorno, 1993. III Congreso Internacional de Ciencias de la Tierra. Santiago, Chile.