

Informe Final por Realización de:

“Estudio comparación de precios y calidad de la leña en época de invierno en Rancagua, Curicó, Talca y Osorno”

Preparado para Ministerio de Medio Ambiente de Chile

Licitación ID 608897-67-LE12

Diciembre 2012



John O'Ryan
SURVEYORS
HONESTY ABOVE ALL

Honestidad a toda prueba



Preparado por John O'Ryan Surveyors S.A
Todos los derechos reservados.



INDICE

1	Resumen ejecutivo	5
1.1	Objetivo general.....	5
1.2	Objetivo específico	5
1.3	Levantamiento de leñerías por ciudad:.....	8
1.3.1	Formalidad.....	8
1.3.2	Tamaño leñerías muestreadas por ciudad.	8
1.3.3	Unidad de Comercialización y Rango de Precios.	9
1.4	Resultados en Leñerías muestreadas por ciudad.....	10
1.4.1	Distribución de Leñas Muestreadas.....	10
1.4.2	Tamaño de leñerías muestreadas por ciudad	10
1.4.3	Unidad de Comercialización y Rango de Precios	10
1.5	Contenido de Humedad de la Leña:	11
1.6	Especies Comercializadas.....	12
1.7	Unidad de comercialización.	15
1.8	Costo por kg verde (\$/Kg).....	18
1.9	Precio de Leña por kg Anhidro (\$/Kg anhidro):.....	19
1.10	Precio de Leña en Unidad de Energía	21
1.11	Dimensiones de la leña y equivalencias de unidad de comercialización en metro estéreo ordenado.....	22
1.12	Comparación de Precio Equivalente de Venta por Energía con otros Biocombustibles.....	23
1.13	Diferencia de resultados al medir con sistema de secado en horno versus Xilohigrómetro.....	24
2	Alcances del estudio	27
2.1	Objetivo general.....	27
2.2	Objetivo específico	27
3	Metodología	30
3.1	Levantamiento puntos de venta.....	30
3.2	Muestreo por ciudad	34
3.3	consideraciones en muestreo	36
3.4	Selección de muestras en leñería.....	36
3.5	Limitaciones.....	37
3.6	Resguardo de la muestra.....	37
3.7	Análisis	39
3.8	Metodología de análisis	39
3.8.1	Metros cubico aparentes	39
3.8.2	Especies	41
3.8.3	Medición de contenido de humedad con xilohigrómetro.....	42
3.8.4	Pesaje.....	43
3.8.5	Contenido de humedad	43
3.8.6	Calculo de energía según unidad de comercialización.....	44
4	Resultados.....	46



4.1	Rancagua	46
4.1.1	Distribución de leñerías por Unidad de comercialización	46
4.1.2	Distribución por tamaño de leñería	47
4.1.3	Precios promedio de la leña por unidad de comercialización	47
4.1.4	Tabla resumen de leñerías en Rancagua	48
4.2	Curicó	49
4.2.1	Distribución de leñerías por Unidad de comercialización	49
4.2.2	Distribución por tamaño de leñería	50
4.2.3	Precios promedio de la leña por unidad de comercialización	50
4.2.4	Tabla resumen de leñerías en Curicó	51
4.3	Talca	52
4.3.1	Distribución de leñerías por Unidad de comercialización	52
4.3.2	Distribución por tamaño de leñería	53
4.3.3	Precios promedio de la leña por unidad de comercialización	53
4.3.4	Tabla resumen de leñerías en Talca	54
4.4	Osorno	55
4.4.1	Distribución de leñerías por Unidad de comercialización	55
4.4.2	Distribución por tamaño de leñería	56
4.4.3	Precios promedio de la leña por unidad de comercialización	56
4.4.4	Tabla resumen de leñerías en Osorno	57
4.5	Resumen del levantamiento de leñerías	58
4.6	Leñerías muestreadas	61
4.6.1	Estadísticas básicas de leñerías muestreadas	61
4.6.2	Rancagua	66
4.6.3	Curicó	70
4.6.4	Talca	75
4.6.5	Osorno	80
4.7	Resumen resultados de análisis total	85
4.7.1	Contenido de humedad (%)	85
4.7.2	Costo por kg verde (\$)	86
4.7.3	Costo por kg anhidro (\$)	87
4.7.4	Costo por 1000 kcal (\$)	89
4.8	Comparacion con biocombustibles	90
4.9	Contenido de humedad con xilohigrometro	92
4.10	Resultados por ciudad	93
4.10.1	Rancagua	93
4.10.2	Curicó	103
4.10.3	Talca	113
4.10.4	Osorno	123
5	Conclusiones	133
6	Anexos	135
6.1	Tabla de conversion contenido de humedad base humeda a base seca	135
6.2	Resumen total de leñerías seleccionadas	136
6.2.1	Rancagua	136



6.2.2	Curicó	137
6.2.3	Talca.....	138
6.2.4	Osorno.....	139
6.3	Reporte gráfico de leñerías.....	140
6.3.1	Fotos leñerías Rancagua.....	140
6.3.2	Fotos leñerías Curicó.....	155
6.3.3	Fotos leñerías Talca	170
6.3.4	Fotos leñerías Osorno	187
6.4	Coordenadas UTM de las leñerías.	208
6.4.1	Rancagua	208
6.4.2	Curicó	209
6.4.3	Talca.....	210
6.4.4	Osorno.....	211



1 RESUMEN EJECUTIVO

El presente documento expone los resultados finales en cuanto al desarrollo del trabajo de levantamiento de leñerías existentes, muestreo y análisis de leña, relativo a “Estudio comparación de precios y calidad de la leña en época de invierno en Rancagua, Curicó, Talca y Osorno” solicitado por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile, con fecha 7 de Julio 2012, cuyas bases de licitación se enmarcan dentro de propuesta Licitación ID 608897-67-LE12.

El presente estudio se realizó durante el 01 de agosto y el 26 de Octubre del 2012 en las ciudades de Rancagua, Curicó, Talca y Osorno

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis comparativo de la oferta de leña que se encuentra disponible para los consumidores en las ciudades de Rancagua, Curicó, Talca y Osorno, en términos de calidad (Humedad) y precio como energía (\$/Kcal).

1.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Realizar un muestreo en distintos puntos de venta de leña para analizarlos en laboratorio y comparar precios y contenido de energía de la leña que se comercializa en las ciudades de Rancagua, Curicó, Talca y Osorno.

En base a lo anterior y a la experiencia de nuestra compañía en la materia, el estudio se dividió en los siguientes puntos:

a) Levantamiento puntos de venta.

Se realizó un levantamiento en los puntos de ventas de leña existentes en cada ciudad.

Durante el levantamiento, se diferenciaron los puntos de venta según la formalidad (formal/informal), bajo el criterio de si entrega o no boleta al momento de la venta.



b) Distribución estadística del contenido de humedad de la leña comercializada

En cada una de las 4 ciudades que comprende el estudio, se procedió a seleccionar leñerías formales (entrega de boleta al momento de la compra) e informales, de acuerdo a un muestreo aleatorio estratificado. Este levantamiento de las leñerías (formales/informales) por ciudad nos entregó una ponderación de cada tipo seleccionado. Dado criterio económico se seleccionaron 20 leñerías por ciudad.

Se seleccionó en forma aleatoria las leñerías a muestrear correspondiente a cada estrato dependiendo de su formalidad (formales/informales), de esta forma se fueron conformando las 20 leñerías a muestrear en cada ciudad.

De acuerdo a Norma Chilena NCh 2965/2005 Combustible sólido – Leña – Muestreo e inspección, se definió la cantidad de leños a muestrear y análisis por leñería, de tal forma de estimar la media poblacional del Contenido de Humedad de la Leña comercializada con errores máximos de estimación para la media en función de las varianzas que experimentaron los resultados.

c) Catastro de Unidades de Venta Existentes, su Equivalencia en cuanto a Energía y Obtención de Precio Real de Venta por Unidad de Energía

Se procedió a registrar cada una de las diferentes unidades existentes en el mercado para comercializar leña (ejemplo: Volumen Aparente (m³)); Kilo; Astilla, etc.) y su respectivo precio de mercado. Esto permitió determinar el precio real de venta por unidad energética.

La determinación del valor energético de la leña en cada caso fue determinada en base a curva Energía/Kg según "Contenido de Humedad", la cual se definió para cada especie estudiada en base a parámetros de calidad de la madera como combustible (PCS; PCI).

Durante el estudio se presentaron las siguientes limitaciones:

- No permanencia de Leñerías informales en el tiempo por la época e informalidad del negocio.
- Venta mixta de leña sin diferenciación de especie.
- Falta de colaboración en cuanto a entrega de información y muestreo de algunas leñerías por temor a futuras fiscalizaciones.



Las muestras obtenidas en las compras de leña fueron selladas, almacenadas y protegidas entre el momento de muestreo y análisis, a través de aislantes directos (envoltorio de las muestras con plástico adherente) y una protección adicional al ser almacenadas en bolsas herméticas para evitar las pérdidas de humedad.

d) Medir el contenido de humedad de la leña con xilohigrómetro (base seca) versus los resultados de contenidos de humedad medidos en laboratorio (base húmeda).

Se realizó una comparación entre el contenido de humedad realizado en horno y los obtenidos a través de la medición con xilohigrómetro.

Se creó un “Indicador de Cumplimiento”, ya que el xilohigrómetro trabaja solo en algunos rangos de contenido de humedad.

e) Resumen de Resultados Entregables

De la información obtenida y variables analizadas en el estudio, el informe se dividió en los siguientes puntos y resultados a entregar:

- a) Levantamiento de leñerías por ciudad
- b) Leñerías muestreadas por ciudad
- c) Contenido de Humedad de la Leña.
- d) Especies Comercializadas.
- e) Unidad de venta.
- f) Equivalencias de unidad de comercialización en metro estéreo ordenado.
- g) Comparación de Precio Equivalente de Venta por Energía con otros Biocombustibles.
- h) Diferencia de resultados al medir con sistema de secado en horno versus Xilohigrómetro.

A continuación se presentan los principales resultados obtenidos:



1.3 LEVANTAMIENTO DE LEÑERÍAS POR CIUDAD:

1.3.1 Formalidad

A continuación se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos en esta etapa (La clasificación de formal e informal es según la entrega de boleta):

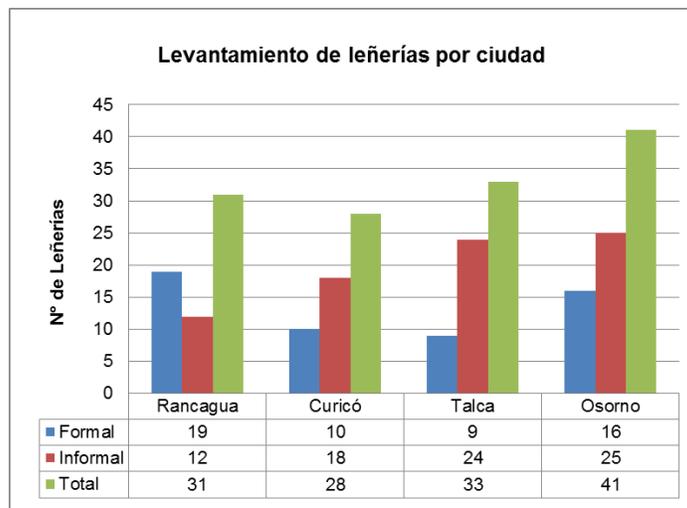


Fig. 1. Levantamiento del número de Leñerías por ciudad.

1.3.2 Tamaño leñerías muestreadas por ciudad.

A continuación se presenta un resumen de los principales resultados obtenidos en esta etapa (La clasificación de formal e informal es según la entrega de boleta):

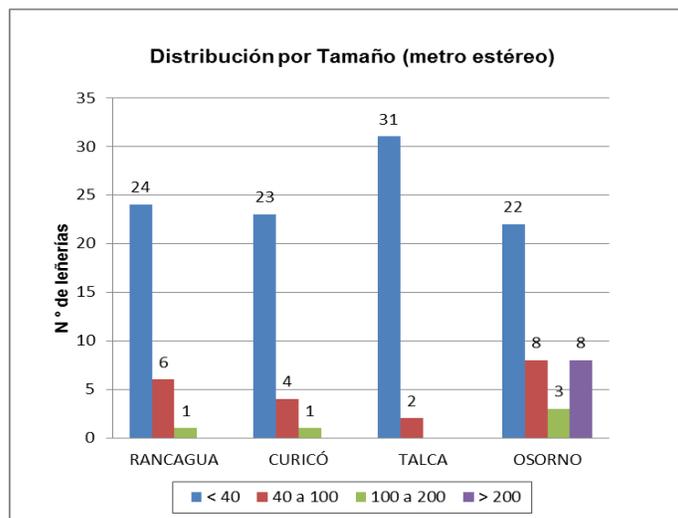


Fig. 2. Distribución del número de Leñerías por tamaño en volumen estéreo apilados



1.3.3 Unidad de Comercialización y Rango de Precios.

Los rangos de precios por unidad de comercialización en cada ciudad fueron los siguientes:

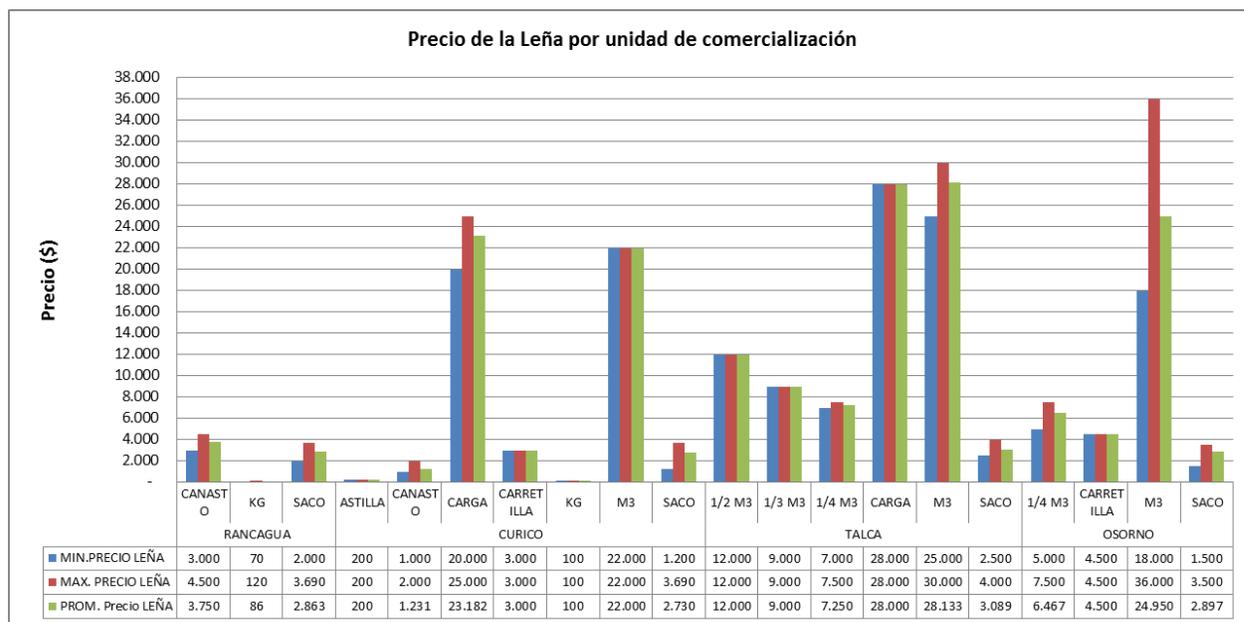


FIG. 3. PRECIO DE LA LEÑA POR UNIDAD DE COMERCIALIZACIÓN

NOTA: UNA LEÑERÍA PODÍA PRESENTAR MÁS DE UNA UNIDAD DE COMERCIALIZACIÓN Y ESPECIE.

Se puede apreciar que el precio por unidad de comercialización en cada ciudad es muy amplio y existe una variedad de precios a misma unidad de comercialización dentro de cada ciudad.



1.4 RESULTADOS EN LEÑERÍAS MUESTREADAS POR CIUDAD.

1.4.1 Distribución de Leñas Muestreadas

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos de las leñerías muestreadas:

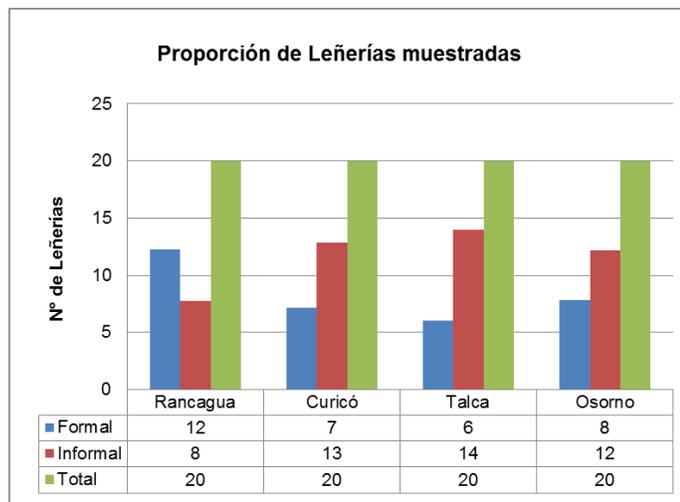


Fig. 4. número de leñerías muestreadas por ciudad según formalidad.

1.4.2 Tamaño de leñerías muestreadas por ciudad

En la siguiente tabla se presenta el tamaño de leñerías muestreadas por rango de metros cúbicos estéreos.

Tabla N°1. Tamaño de leñerías muestreadas por ciudad.

CIUDAD	TAMAÑO LEÑERÍAS (metro estereo)				TOTAL
	< 40	40 a 100	100 a 200	> 200	
RANCAGUA	16	4			20
CURICÓ	15	4	1		20
TALCA	19	1			20
OSORNO	12	4	2	2	20
TOTAL	62	13	3	2	80

1.4.3 Unidad de Comercialización y Rango de Precios

Los rangos de precios por unidad de comercialización de las leñerías muestreadas por ciudad son los siguientes:

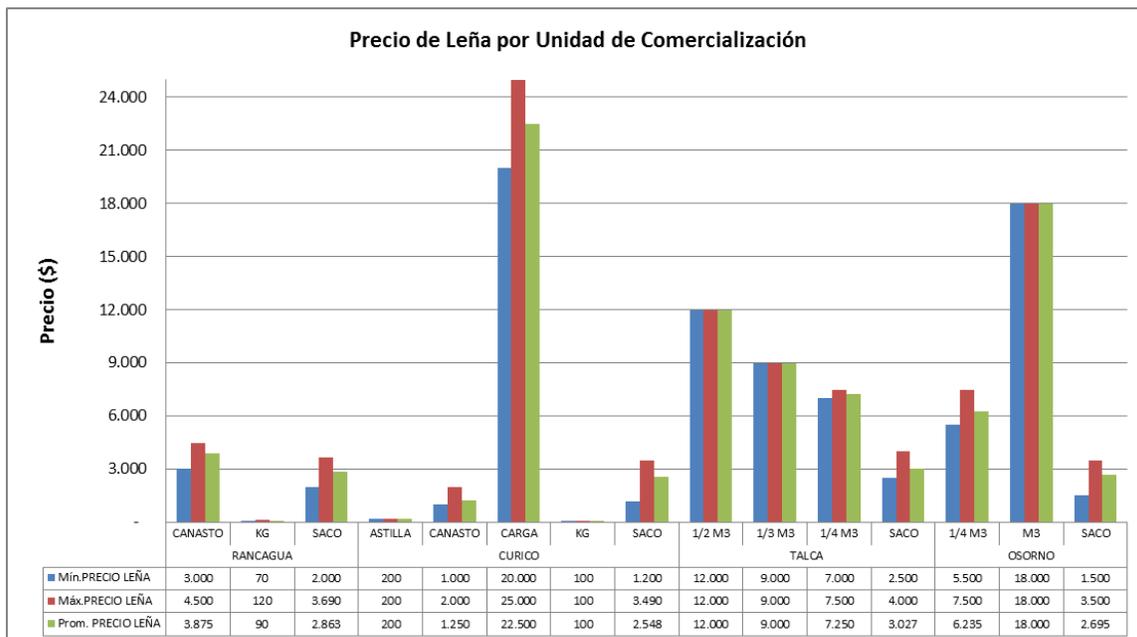


Fig. 5. Precio de la leña por unidad de comercialización.

Nota: una leñería podía presentar más de una unidad de comercialización y especie

1.5 CONTENIDO DE HUMEDAD DE LA LEÑA:

El resumen de los resultados de Contenido de Humedad base húmeda, obtenido por cada ciudad, son los siguientes:

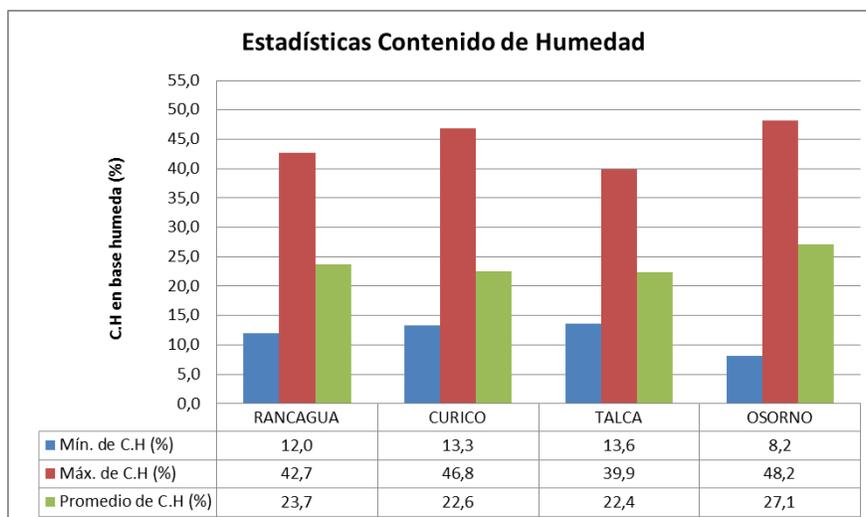


Fig. 6. Estadística Contenido de Humedad.



Es posible apreciar que existe una gran amplitud en el rango de Contenido de Humedad de la leña comercializada en cada ciudad (entre 8 % y 48%), detectándose casos donde los resultados se encuentran en los niveles que tiene la madera recién cortada (del orden de 45% a 60% de Contenido de Humedad, según la especie) y otras que denotan un tiempo y condiciones de secado apropiadas para alcanzar el nivel de equilibrio con el entorno (del orden de 12% a 20% Contenido de Humedad).

Dado que esta variable influye en forma considerable sobre el peso, volumen y aprovechamiento energético de la madera, así como en las emisiones generadas durante su combustión, los resultados obtenidos hacen ver una situación preocupante.

1.6 ESPECIES COMERCIALIZADAS.

Durante el estudio se encontraron las siguientes especies que se comercializaban:

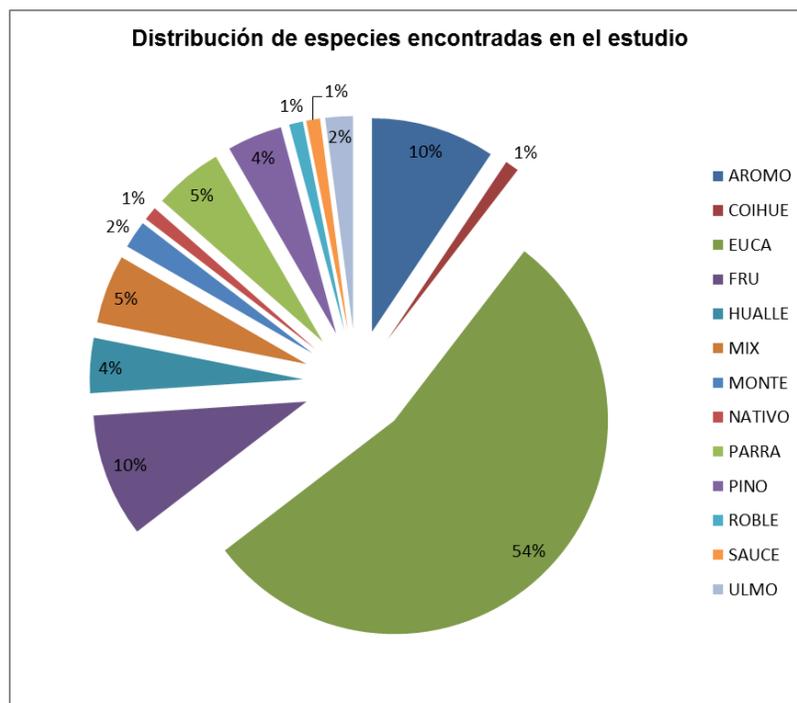


Fig. 7. Distribución de especies encontradas en el estudio.

Nota: Euca, denominación que le daban los vendedores al eucaliptus sp.



La especie encontrada en mayor porcentaje en las muestras obtenidas para análisis durante el estudio fue eucaliptus sp. con un 54 %, en base al total de leñerías analizadas.

Estas especies se identificaron a partir de la información entregada por el vendedor y la inspección visual.

La especies principalmente comercializadas de acuerdo a las muestras para análisis por cada ciudad son las siguientes:

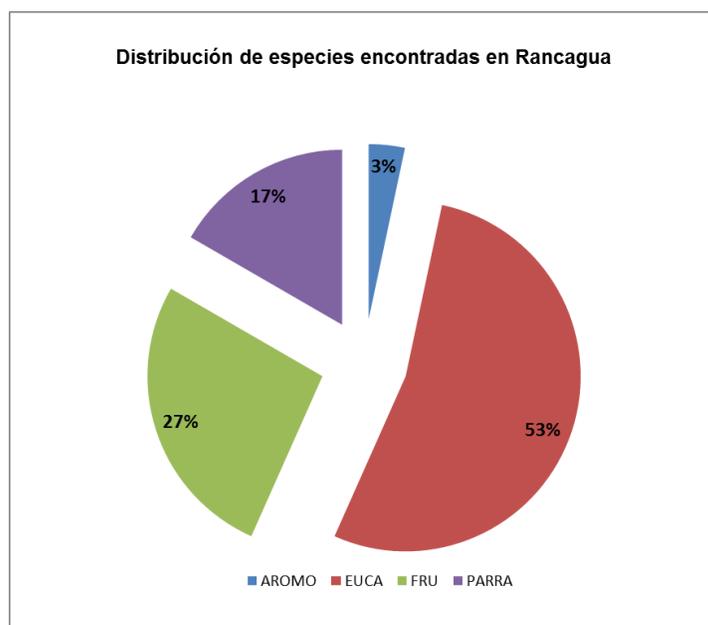


Fig. 8. Distribución de especies encontradas en Rancagua.

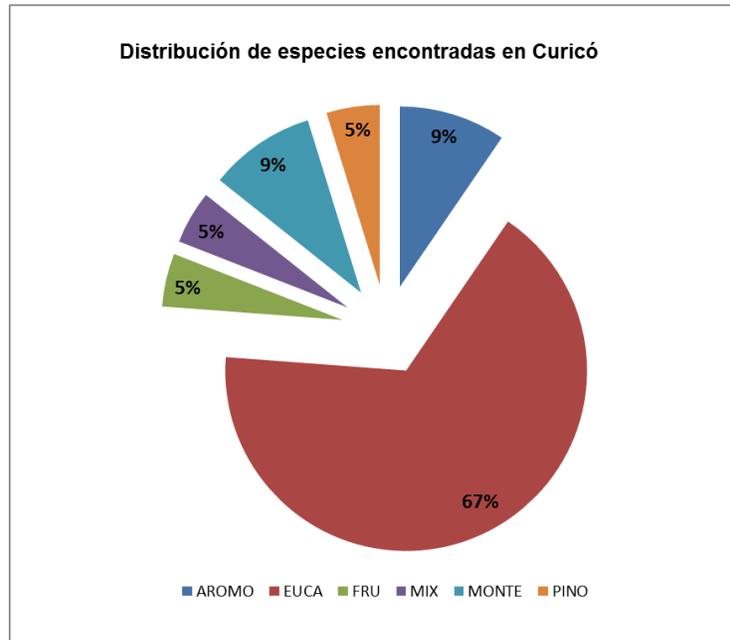


Fig. 9. Distribución de especies encontradas en Curicó.

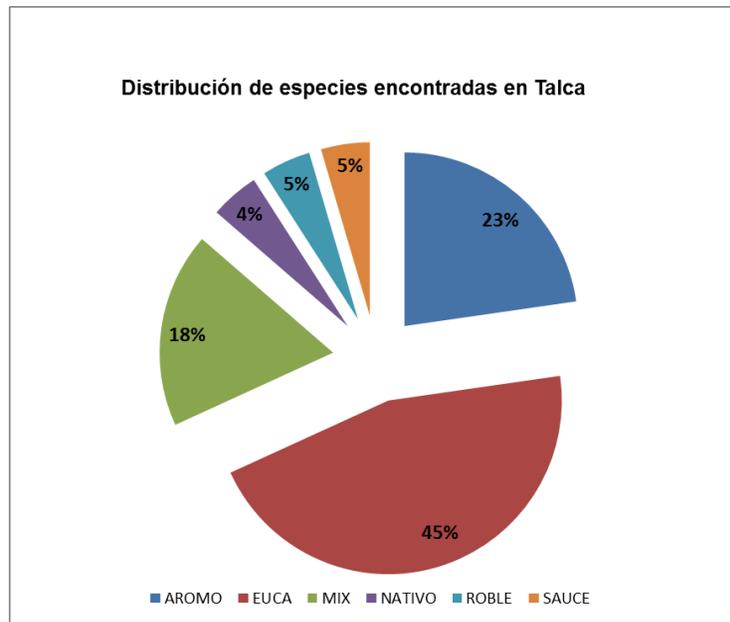


Fig. 11. Distribución de especies encontradas en Talca.

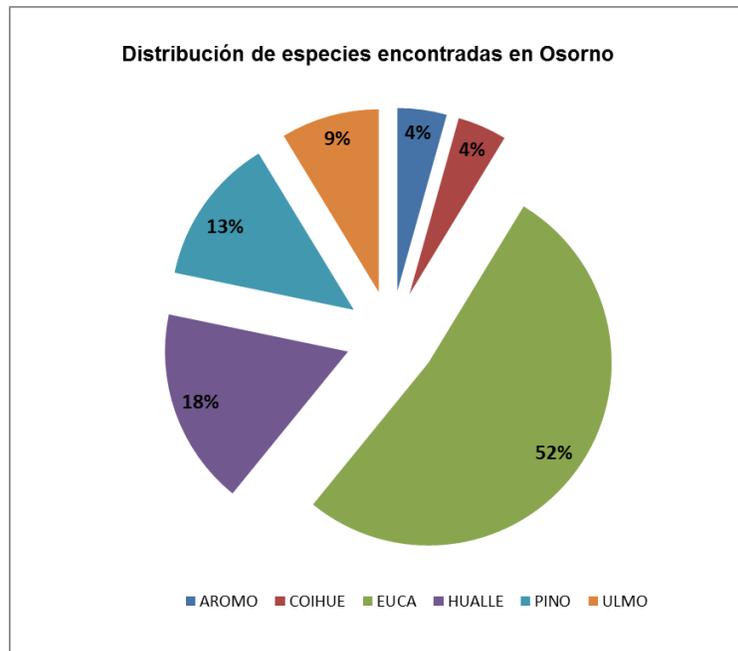


Fig. 12. Distribución de especies encontradas en Osorno.

1.7 UNIDAD DE COMERCIALIZACIÓN.

Las unidades de comercialización encontrada fueron las siguientes:

- Astilla



13. Unidad de venta en astillas



- Kilogramo (KG)



Fig. 14. Unidad de venta por kilo

- Canasto



Fig. 15. Unidad de venta por canasto

- Saco



Fig. 16. Unidad de venta por saco



- Carretilla



Fig. 17. Unidad de venta por carretilla.

- Carga (196 leños de largo aprox. 30 cm).



Fig.18. Unidad de venta por carga.

- 1/4 metro cúbico estéreo ordenado (1/4 M3).
- 1/3 metro cúbico estéreo ordenado (1/3 M3).
- 1/2 metro cúbico estéreo ordenado (1/2 M3).
- Metro cúbico estéreo ordenado (M3).



Fig.19. Unidad de metro estéreo ordenado.



A modo de comenzar a estandarizar el precio por unidad de leña, se procedió a relacionar la unidad de venta con el peso de la madera, y así obtener un precio equivalente por kilogramo verde y seco.

Los resultados obtenidos se presentan a continuación:

1.8 COSTO POR KG VERDE (\$/KG)

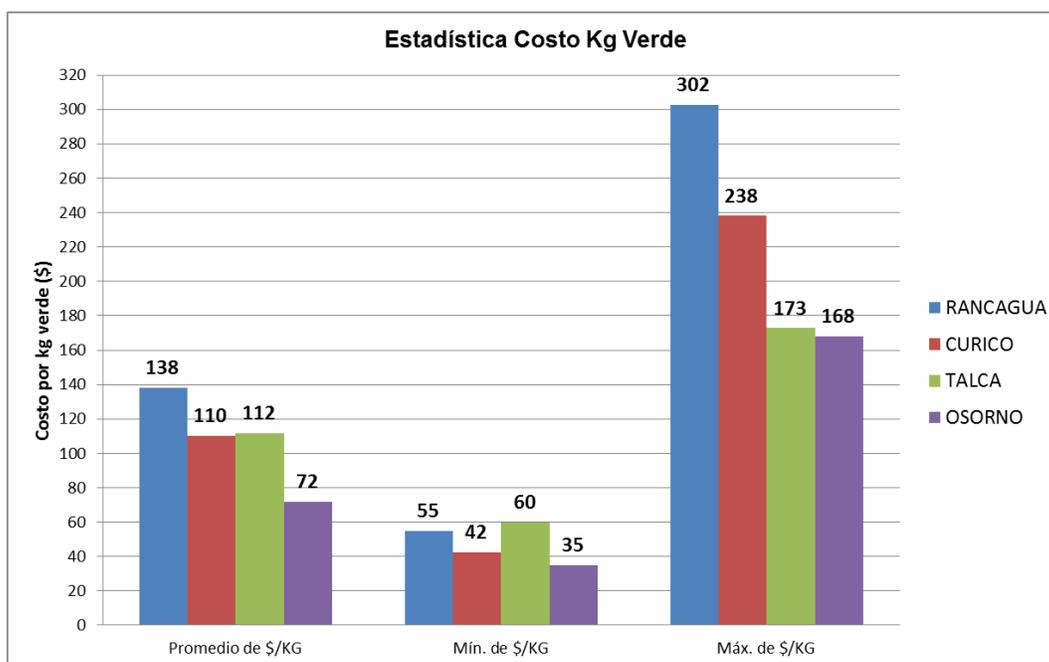


Fig. 20. Estadística Costo por kg verde.

De lo anterior se desprende lo siguiente en relación al precio por unidad de peso (verde):

- 92% promedio más caro en Rancagua que Osorno (mínimos y máximos como ciudades entre las 4 estudiadas).
- 449% entre el mínimo y máximo en Rancagua.
- 466% entre el mínimo y máximo en Curicó.
- 188% entre el mínimo y máximo en Talca.
- 380% entre el mínimo y máximo en Osorno.
- 763% entre el mínimo y máximo registrado en las 4 ciudades.



1.9 PRECIO DE LEÑA POR KG ANHIDRO (\$/KG ANHIDRO)

Debido a que el contenido de agua en la madera genera variaciones en su peso y volumen, a continuación se presenta el costo de la leña por kilogramo seco, el cual se obtiene a través de:

$$\text{Kg Anhidro} = \text{Kg Verde} \times (100\% - \% \text{ Contenido de Humedad})$$

Resulta importante indicar que el Kilogramo Anhidro es la única unidad que refleja realmente la madera contenida y que no varía según la humedad de ésta.

Los resultados obtenidos fueron los siguientes:

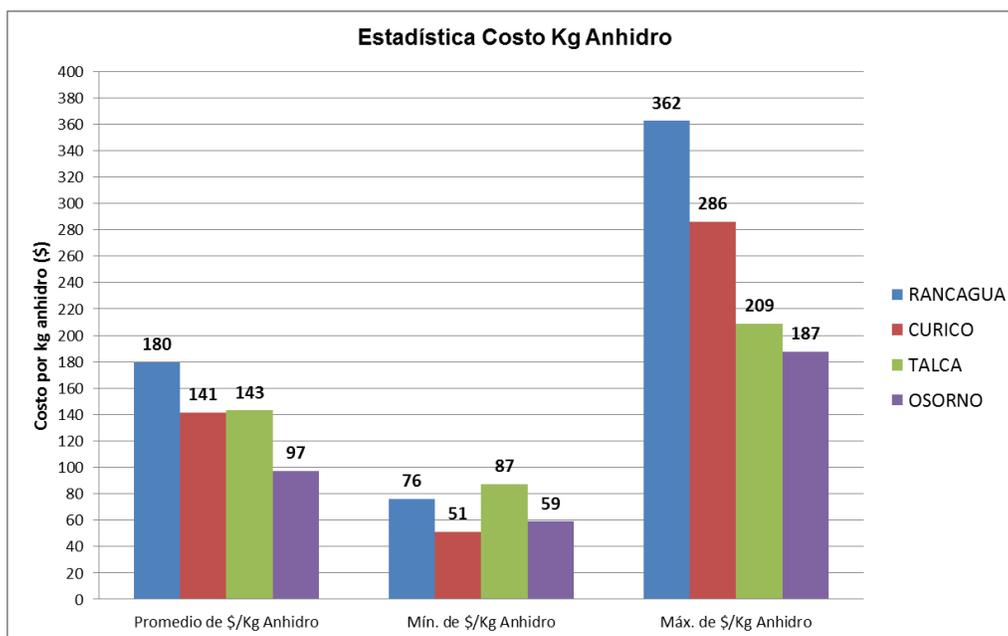


Fig. 21. Estadística Costo por kg anhidro.

Es posible apreciar que, al analizar el precio de venta de la leña por unidad de madera seca, existen diferencias significativas entre ciudades y dentro de ellas:

- 86% promedio más caro en Rancagua que Osorno (mínimos y máximos como ciudades entre las 4 estudiadas).
- 376% entre el mínimo y máximo en Rancagua.
- 461% entre el mínimo y máximo en Curicó.
- 140% entre el mínimo y máximo en Talca.
- 217% entre el mínimo y máximo en Osorno.
- 610% entre el mínimo y máximo registrado en las 4 ciudades.



Dado que un kg Anhidro de madera puede variar su contenido energético aprovechable dependiendo de:

- Especie → El Poder Calorífico Superior entre especies son bastantes similares, las principales diferencias se generan entre latifoliadas y coníferas.
- Contenido de Humedad: Dependiendo el Contenido de Humedad que tiene la madera, la energía aprovechable (Poder Calorífico Inferior) varía. Un mismo kg Anhidro provee menos energía al tener un mayor contenido de agua. (Nota: Medir en unidades de kg Anhidro, no significa que la madera se encuentre Anhidra, sino que aísla el peso del agua respecto al peso de la fibra).

Lo anterior es posible apreciar en la siguiente figura:

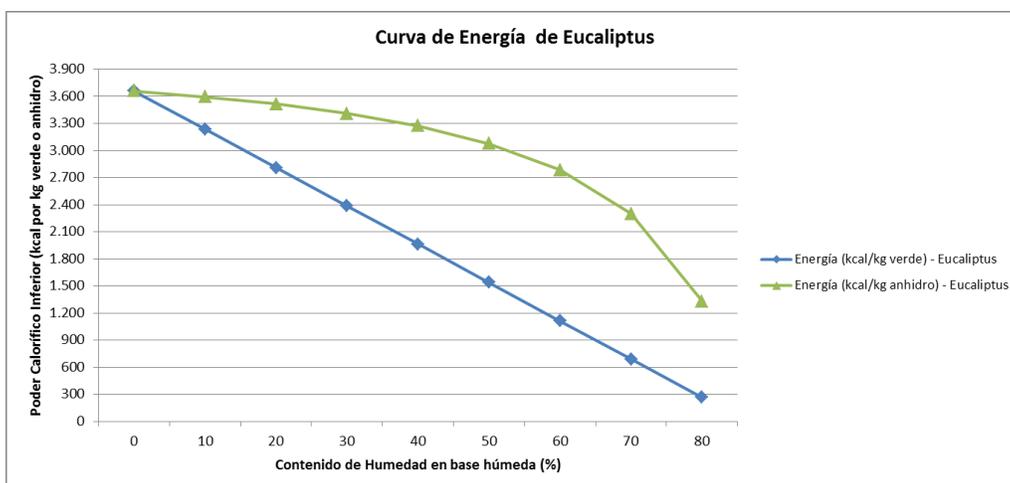


Fig. 22. Curva de Energía de Eucaliptus.

Fuente: Elaboración propia a partir de Poder Calorífico Inferior en base seca para Eucalyptus globulus de 3.660 kcal/kg.

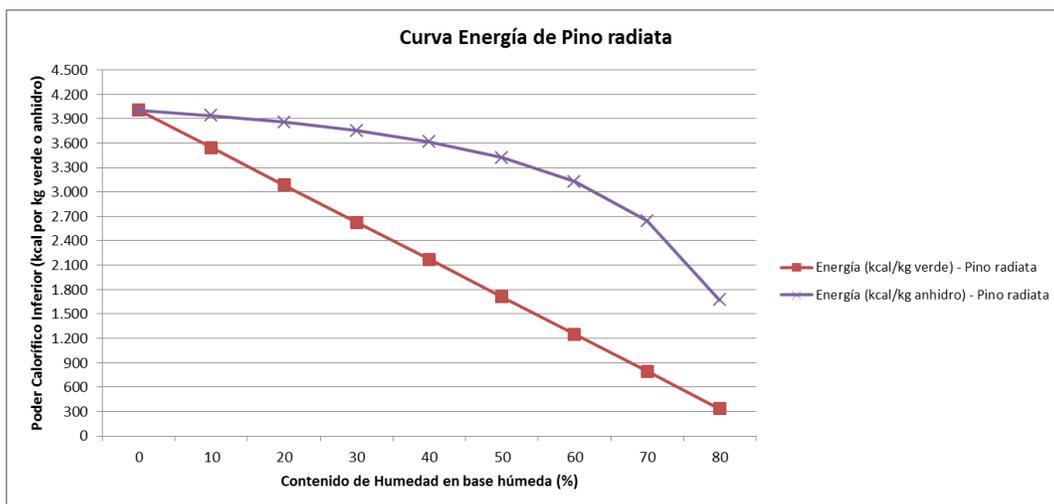


Fig.23. Curva de energía de Pino radiata.

Fuente: Elaboración propia a partir de Poder Calorífico Inferior en base seca para Pino radiata de 4.003 kcal/kg.

De esta forma, en base a la información levantada, fue posible obtener el precio de venta en relación a energía disponible en la leña (a partir del poder calorífico inferior en base seca).

1.10 PRECIO DE LEÑA EN UNIDAD DE ENERGÍA

El resultado del precio por unidad de energía (\$ cada 1.000 Kcal) fue el siguiente:

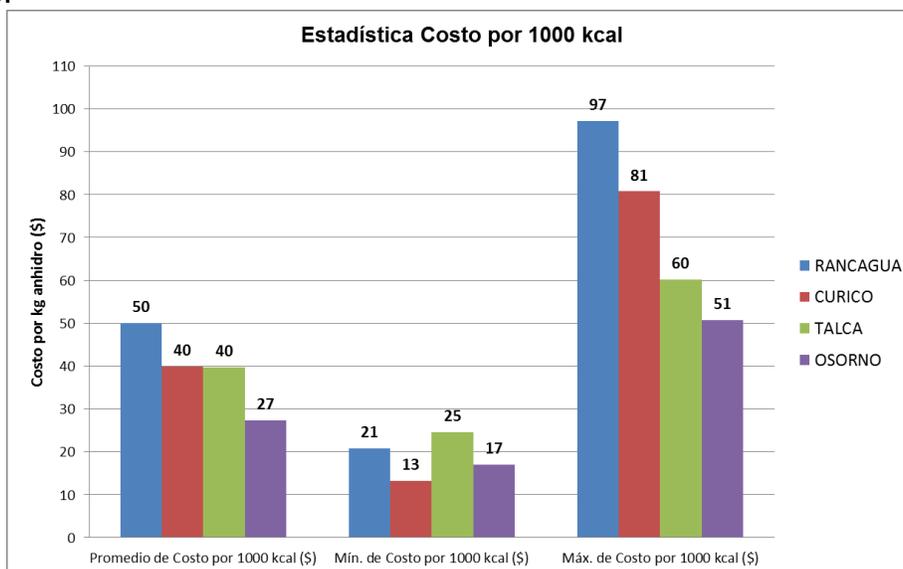


Fig. 24. Estadística Costo por 1000 kcal.



Es posible apreciar que, al analizar el precio de venta de la leña por unidad de energía, existen diferencias significativas entre ciudades y dentro de ellas:

- 85% promedio más caro en Rancagua que Osorno (mínimos y máximos como ciudades entre las 4 estudiadas).
- 362% entre el mínimo y máximo en Rancagua.
- 523% entre el mínimo y máximo en Curicó.
- 140% entre el mínimo y máximo en Talca.
- 200% entre el mínimo y máximo en Osorno.
- 646% entre el mínimo y máximo registrado en las 4 ciudades.

Es posible apreciar que las distorsiones que genera el comercializar la leña en unidades que no reflejan la cantidad de madera contenida (volumen aparente, volumen sólido, unidad-astilla, entre otras), además de no contemplar el % de Contenido de Humedad y la variedad de especies disponibles en el mercado, generan que el precio equivalente en la unidad de interés (energía) presente diferencias importantes entre ciudades.

1.11 DIMENSIONES DE LA LEÑA Y EQUIVALENCIAS DE UNIDAD DE COMERCIALIZACIÓN EN METRO ESTÉREO ORDENADO

La siguiente tabla presenta los resultados de las equivalencias de las muestras para análisis:

Tabla 2. Cuadro resumen de equivalencias en unidad de comercialización de metro estéreo o metro estéreo ordenado.

Ciudad	Unidad de comercialización	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estereo ordenado
RANCAGUA	CANASTO	25
RANCAGUA	KG	504
RANCAGUA	SACO	25
CURICO	ASTILLA	28
CURICO	CANASTO	34
CURICO	CARGA	2,0
CURICO	KG	497
CURICO	SACO	23
TALCA	1/2 M3	3,9
TALCA	1/3 M3	3,9
TALCA	1/4 M3	5,6
TALCA	SACO	21
OSORNO	1/4 M3	4,8
OSORNO	M3	1,1
OSORNO	SACO	20



Como se observa en el cuadro, en Rancagua la unidad de comercialización es principalmente por kilogramo y para conformar un metro estéreo ordenado se requieren en promedio 504 kg. Además, en Rancagua se presenta la unidad de comercialización en “canasto” y “saco”, para conformar un metro estéreo se requieren en ambos casos 25 unidades de comercialización respectivamente.

En las cuatro ciudades se comercializa en “Saco” y la equivalencia para conformar un metro estéreo es entre 20 y 25 sacos.

1.12 COMPARACIÓN DE PRECIO EQUIVALENTE DE VENTA POR ENERGÍA CON OTROS BIOCOMBUSTIBLES

La siguiente figura muestra una comparación del precio de la energía bruta entre la leña promedio por ciudad, pellets y briquetas, comparadas al momento de la compra:

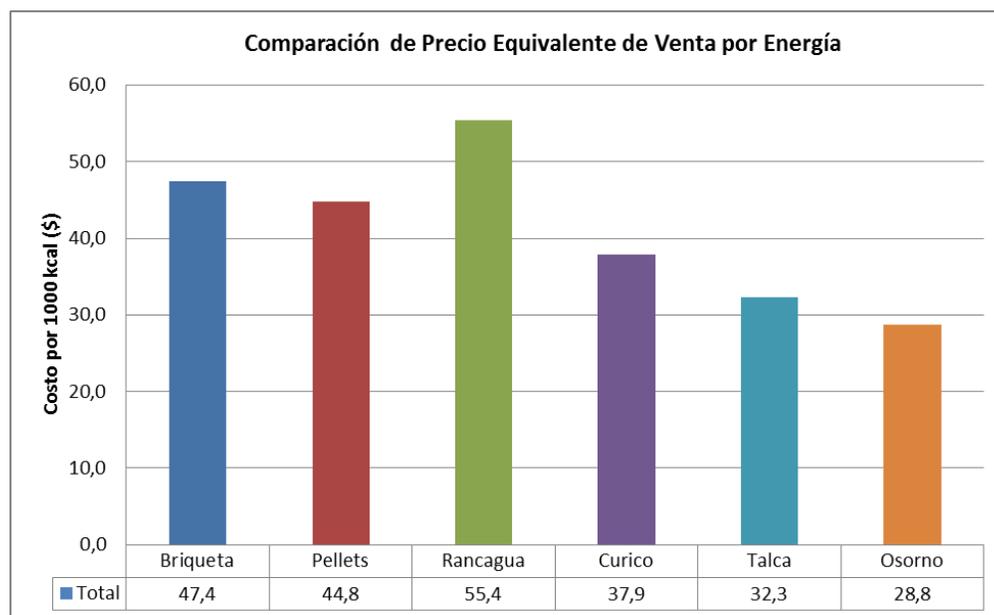


Fig. 25. Comparación de precio por 1000 kcal entre la leña, pellets y briquetas.

Resulta importante indicar que el precio indicado no refleja necesariamente el real precio de energía para calefaccionar una casa o generación de energía en base a cada uno de los combustibles indicados ya que los equipos para la combustión difieren en cuanto a las eficiencias según tipo de combustible. El real análisis del precio final de energía neta generada entre cada tipo de combustible



requiere un análisis integral que considere el precio del combustible puesto en el punto de consumo y en la condición física que el equipo lo requiera (eventual preparación del combustible), así como también las características del equipo de combustión y la eficiencia térmica obtenida dada la forma de operación del equipo.

1.13 DIFERENCIA DE RESULTADOS AL MEDIR CON SISTEMA DE SECADO EN HORNO VERSUS XILOHIGRÓMETRO.

Junto al muestreo y análisis de humedad de la leña en estufas de secado en laboratorio, se procedió a efectuar mediciones del % Contenido de Humedad de la leña utilizando un Xilohigrómetro, a modo de contrastar su precisión y confiabilidad para realizar inspecciones más dinámicas a las leñerías.

El Xilohigrómetro es un equipo que mide el % Contenido de Humedad en niveles menores a 28% de Contenido de Humedad en base húmeda (Equivalente 40% en base seca). Cuando la madera se encuentra con humedad mayor a dicho nivel, arroja "99,9".

Es por esta razón que se procedió a crear un "Indicador de Cumplimiento", el cual indicaba:

Cumple:

Se asignó este resultado cuando:

- El equipo indicaba "99,9", por lo que se desprendía que el Contenido de Humedad era mayor a 28% Base Húmeda y el resultado en horno corroboraba dicho resultado.
- Cuando el equipo entregaba un resultado de Humedad menor a 28% de humedad y el resultado en horno lo corroboraba.

No Cumple:

Se asignó este resultado cuando:

- Cuando el Xilohigrómetro indicaba que la humedad era menor a 28% y el resultado en horno indicaba lo contrario.
- Cuando el Xilohigrómetro indicaba "99,9", por lo que se desprendía que el Contenido de Humedad base húmeda era mayor a 28%, pero el resultado en horno indicaba que era menor a 28%.



Los principales resultados obtenidos fueron los siguientes:

- Para la muestra total, el Xilohigrómetro tuvo un cumplimiento de 83%, variando entre 76% y 88% según la especie y nivel de humedad.
- La eficacia del Xilohigrómetro en determinar la humedad cuando la madera se encontraba con contenidos menores a 28% base húmeda (40% base seca), fue de 80%.
- La eficacia del Xilohigrómetro en determinar la humedad cuando la madera se encontraba con contenidos mayores a 28% base húmeda (40% base seca), fue de 93%.

Tabla 3. Resultados de análisis de contenido de humedad con xilohigrómetro por ciudad.

Ciudad	% Cumplimiento de Xilohigrómetro Total	% Cumplimiento de Xilohigrómetro \leq 28%	% Cumplimiento de Xilohigrómetro $>$ 28%
Rancagua	89%	88%	92%
Curicó	82%	78%	100%
Talca	76%	72%	97%
Osorno	83%	82%	84%
Total	83%	80%	93%

Esto permite concluir que el Xilohigrómetro:

- Es un equipo que permite determinar con buena precisión, cuando la leña se encuentra con humedad por sobre 28% base húmeda.
- Cuando la leña se encuentra con contenidos de humedad menores a 28% base húmeda, se estima que no tiene la confiabilidad requerida para un instrumento para fiscalización.
- En vista a lo anterior, se recomienda el uso de Xilohigrómetro solamente para detectar situaciones críticas de humedad (por sobre 28% de Contenido de Humedad base húmeda), pero no para la generación de indicadores y fiscalización fina.



John O'Ryan
SURVEYORS
HONESTY ABOVE ALL

Certificados ISO 9001-2008



2 ALCANCES DEL ESTUDIO

El presente documento expone los resultados finales en cuanto al desarrollo del trabajo de levantamiento y muestreo de leña, relativo a “Estudio comparación de precios y calidad de la leña en época de invierno en Rancagua, Curicó, Talca y Osorno” solicitado por el Ministerio de Medio Ambiente de Chile, con fecha 7 de Julio 2012, cuyas bases de licitación se enmarcan dentro de propuesta Licitación ID 608897-67-LE12.

El presente estudio se realizó durante el 01 de agosto y el 22 de Octubre del 2012 en las ciudades de Rancagua, Curicó, Talca y Osorno.

Los objetivos de este estudio son los siguientes:

2.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un análisis comparativo de la oferta de leña que se encuentra disponible para los consumidores en las ciudades de Rancagua, Curicó, Talca y Osorno.

2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO

Realizar un muestreo en distintos puntos de venta de leña para analizarlos en laboratorio y comparar precios y contenido de energía de la leña que se comercializa en las ciudades de Rancagua, Curicó, Talca y Osorno.

En base a lo anterior y a la experiencia de nuestra compañía en la materia, del estudio se obtuvo:

a) Levantamiento puntos de venta.

Se realizó un levantamiento en los puntos de ventas de leña existentes en cada ciudad.

Durante el levantamiento, se diferenciaron los puntos de venta según la formalidad (formal/informal), bajo el criterio de si entrega o no boleta al momento de la venta.



b) Distribución estadística del contenido de humedad de la leña comercializada

En cada una de las 4 ciudades que comprende el estudio, se procedió a seleccionar leñerías formales e informales, de acuerdo a un muestreo aleatorio estratificado. Este levantamiento de las leñerías (formales/informales) por ciudad nos entregó una ponderación de cada tipo seleccionado. Dado criterio económico se seleccionaron 20 leñerías por ciudad.

Se seleccionó en forma aleatoria las leñerías a muestrear correspondiente a cada estrato dependiendo de su formalidad (formales/informales), de esta forma se fueron conformando las 20 leñerías a muestrear en cada ciudad.

De acuerdo a Norma Chilena NCh 2965/2005 Combustible sólido – Leña – Muestreo e inspección, se definió la cantidad de leños a muestrear y análisis por leñería, de tal forma de estimar la media poblacional del Contenido de Humedad de la Leña comercializada con errores máximos de estimación para la media en función de las varianzas que experimentaron los resultados.

c) Catastro de Unidades de Venta Existentes, su Equivalencia en cuanto a Energía y Obtención de Precio Real de Venta por Unidad de Energía

Se procedió a registrar cada una de las diferentes unidades existentes en el mercado para comercializar leña (ejemplo: Volumen Aparente (m³); Kilo; Astilla, etc) y su respectivo precio de mercado. Esto permitirá determinar el precio real de venta por unidad energética.

La determinación del valor energético de la leña en cada caso fue determinada en base a curva Energía versus “Contenido de Humedad”, la cual se definió para cada especie estudiada en base a parámetros de calidad de la madera como combustible (PCS; PCI).

Las muestras obtenidas en las compras de leña fueron selladas, almacenadas y protegidas entre el momento de muestreo y análisis, a través de aislantes directos (envoltorio de las muestras con plástico adherente) y una protección adicional al ser almacenadas en bolsas herméticas para evitar las pérdidas de humedad.



d) Medir el contenido de humedad de la leña con xilohigrómetro (base seca) versus los resultados de contenidos de humedad medidos en laboratorio (base húmeda).

Se realizó una comparación entre el contenido de humedad realizado en horno y los obtenidos a través de la medición con xilohigrómetro.

Se creó un “Indicador de Cumplimiento”, ya que el xilohigrómetro trabaja solo en algunos rangos de contenido de humedad.



3 METODOLOGIA

En base a lo expuesto en las bases en cuanto a los objetivos del estudio, a continuación se procede a dar respuesta de como se abarco cada uno de ellos.

3.1 LEVANTAMIENTO PUNTOS DE VENTA

Se realizó un levantamiento en los puntos de ventas de leña existentes en cada ciudad. Esto se efectuó recopilando información que poseían las correspondientes seremis de medio ambiente, además de entidades como Conaf, COCEL y principalmente mediante visita a terreno, que consistió en recorrer las diferentes ciudades en busca de leñerías.

En este levantamiento, en cada leñería encontrada se realizó una pequeña encuesta la cual comprendía los siguientes puntos:

- a) Entrega de boleta.
- b) Unidad de comercialización (formato de venta).

Las unidades de comercialización encontrada fueron las siguientes:

- Astilla



Fig. 26. Unidad de venta en astillas



- Kilogramo (KG)



Fig. 27. Unidad de venta por kilo

- Canasto



Fig. 28. Unidad de venta por canasto

- Saco



Fig. 29. Unidad de venta por sacco



- Carretilla



Fig. 30. Unidad de venta por carretilla.

- Carga (196 leños de largo aprox. 30 cm).



Fig.31. Unidad de venta por carga.

- 1/4 metro cúbico estéreo ordenado (1/4 M3).
- 1/3 metro cúbico estéreo ordenado (1/3 M3).
- 1/2 metro cúbico estéreo ordenado (1/2 M3).
- Metro cúbico estéreo ordenado (M3).



Fig. 32. Unidad de metro estéreo ordenado.



c) Tamaño de Leñería (metros estéreos).

d) Especies de leña

En las tablas de este informe algunas especies de leña se abreviaron de la siguiente manera:

- Euca: Eucalyptus globulus
- Fru: árboles frutales de distintas especies.
- Mix: mezcla de especies introducidas (Aromo, Álamo, Eucaliptus sp)
- Pino: pinus radiata.

e) Precio de leña

En el levantamiento se diferenciaron los puntos de venta según la formalidad (formal/informal), bajo el criterio de si entrega o no boleta al momento de la venta.

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos.

Tabla 4. Resultados del levantamiento por ciudad.

Ciudad	Formal	Informal	Total
Rancagua	19	12	31
Curicó	10	18	28
Talca	9	24	33
Osorno	16	25	41
Total	54	79	133

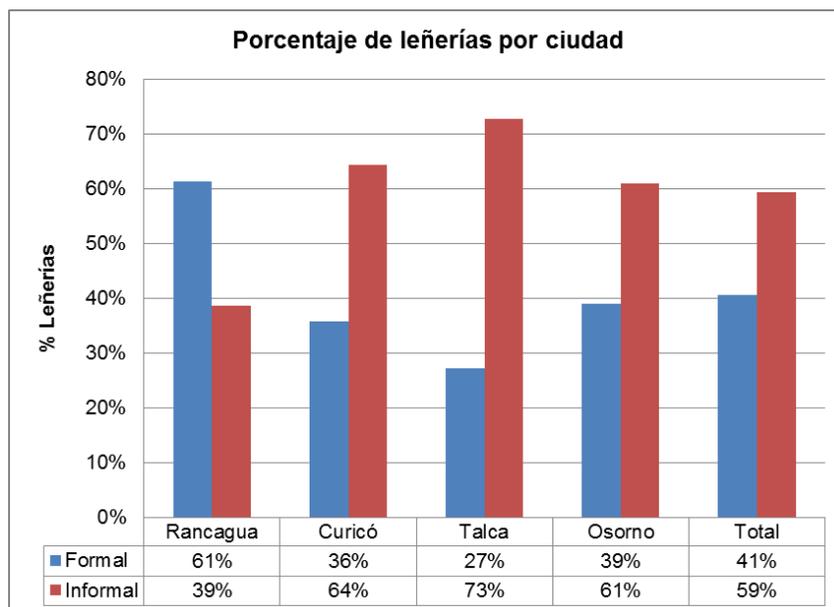


Fig. 33. Porcentaje de Leñerías por ciudad según formalidad

El Ministerio del Medio Ambiente solicitó como otra variable a relacionar si las leñerías poseían o no patente municipal, esto se solicitó a los respectivos departamentos de rentas y patentes de las municipalidades pertenecientes a las comunas en estudio, para asociarlo al levantamiento efectuado por JOS. Solo se tuvo respuesta de las comunas de Rancagua, Talca y Osorno. (Ver tabla 10, 14 y 16)

3.2 MUESTREO POR CIUDAD

De la encuesta realizada del levantamiento de cada una de las 4 ciudades que comprendió el estudio, se procedió a seleccionar leñerías formales e informales, cuya distribución fue efectuada de acuerdo a un muestreo aleatorio estratificado, en el cual se dividió la población (leñerías) de N individuos a muestrear (leñerías), en k subpoblaciones o estratos, los cuales se dividieron en dos, formales e informales. De esta forma, definido el N a muestrear que es igual a 20 leñerías por ciudad, dado criterio económico, se tiene:

$$N = N_1 + N_2 + \dots + N_k$$

Realizando en cada una de estas subpoblaciones muestreos aleatorios simples de tamaño n_i , donde $i=2$; (Formales e Informales)

$$i = 1, \dots, K$$



Sea n el número de individuos de la población total en base al catastro a realizar sobre los puntos de venta:

$$n = n_1 + n_2 + \dots + n_k$$

La asignación fue proporcional al tamaño del estrato correspondiente con respecto a la población total:

$$n_i = n * \frac{N_i}{N}$$

Posteriormente se seleccionó en forma aleatoria las leñerías a muestrear correspondiente a cada estrato (formales/informales), de esta forma se fueron conformando las 20 leñerías a muestrear en cada ciudad.

A continuación en Tabla N° 5, se presenta un resumen de las leñerías muestreadas por ciudad.

Tabla 5. Número de Leñerías a muestrear por ciudad.

Ciudad	Formal	Informal	Total
Rancagua	12	8	20
Curicó	7	13	20
Talca	6	14	20
Osorno	8	12	20
Total	33	47	80

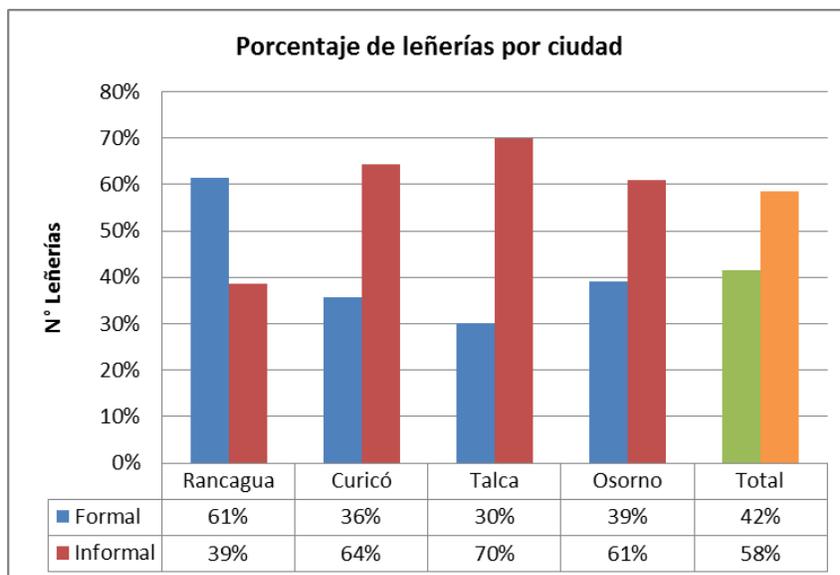


Fig. 34. Porcentaje de muestreo de leñerías por ciudad según formalidad



3.3 CONSIDERACIONES EN MUESTREO

Al momento de realizar el muestreo por leñerías, se procedió a tener las siguientes consideraciones:

- En los casos que una leñería seleccionada al momento del muestreo, ya no se encontraba comercializando leña debido a la falta de stock u otro motivo, esta fue remplazada por otra leñería de su mismo estrato (formal/informal).
- En los casos de las leñerías que presentaban más de un formato de venta (astillas, saco, metro estéreo, etc.), se procedió a muestrear el de mayor volumen.
- Cuando las leñerías vendían claramente más de una especie de leña, se procedió a realizar muestreo de cada una.
- La leña que se muestreo corresponde a la que estaba a la venta en esta temporada en las leñerías seleccionadas.

3.4 SELECCIÓN DE MUESTRAS EN LEÑERÍA

El muestreo dentro de cada leñería fue realizado en base a Norma Chilena NCh 2965/2005 Combustible sólido – Leña – Muestreo e inspección, se definió la cantidad de leños a muestrear y análisis por leñería, de tal forma de estimar la media poblacional del Contenido de Humedad de la Leña comercializada con errores máximos de estimación para la media en función de las varianzas que experimenten los resultados.

*Tabla. 6. Muestreo de acuerdo a Norma Chilena NCh 2965/2005
Combustible sólido – Leña – Muestreo e inspección.*

Tamaño del lote N (metro estéreo)	Tamaño de la muestra n (ítemes)
< 40	10
40 a 100	15
100 a 200	20
> 200	30



La distribución por tamaño de leñería (metro estéreo), correspondió a la cantidad de leña que estaba en stock al momento del levantamiento de las leñerías por ciudad.

El volumen en stock de las leñerías, se obtuvo de la persona encuestada e inspección visual del personal JOS en terreno al momento del levantamiento.

3.5 LIMITACIONES

Durante el estudio en las etapas de levantamiento y muestreo de leñerías se presentaron las siguientes limitaciones:

- **Venta mixta:** Debido a que el negocio de la leña no cuenta con regulación estás venden en forma mezclada, sin diferenciar la leña por especie.
- **Permanencia de leñerías en el tiempo:** Debido a la informalidad de la actividad y a la época del año, en la cual el volumen de leñería total por ciudad comenzaba a descender, muchas de las leñerías seleccionadas para muestreo, no se encontraban abiertas al momento de efectuar la compra, afectando el plan de muestreo inicial.
- **Falta de colaboración de las leñerías:** Debido a la informalidad de algunas leñerías, se observó una falta de colaboración y desconfianza en algunas de estas en la realización del estudio principalmente por temor a fiscalizaciones posteriores.
- **Leñerías informales:** Según comentarios en leñerías formales muestreadas en Curicó, Talca y Osorno, debido al periodo en que se realizó este estudio, ya no existía gran cantidad de leñerías informales, siendo principalmente camiones y camionetas.

3.6 RESGUARDO DE LA MUESTRA

Las muestras obtenidas en las compras de leña fueron inmediatamente selladas, almacenadas y protegidas entre el momento de muestreo y análisis, a través de aislantes directos (envoltorio de las muestras con plástico adherente) y una protección extra al ser almacenadas en bolsas herméticas para evitar las pérdidas de humedad. Las muestras de leña una vez protegidas fueron enviadas a nuestro laboratorio en Coronel para ser almacenadas bajo techo para la realización de los análisis de laboratorio.



El tiempo que transcurrió entre la toma de muestra y posterior almacenamiento en nuestro laboratorio fue de aproximadamente tres días.

La siguiente secuencia fotográfica muestra el proceso de cuidado de la muestra entre la obtención y su análisis en laboratorio, tal como se muestra en las imágenes de la figura 35:



Fig. 35. Resguardo de muestras obtenidas en leñerías.



3.7 ANÁLISIS

Los análisis fueron realizados en el laboratorio de John O'Ryan Surveyors ubicado en Coronel, Región del Bio Bio de acuerdo a los siguientes estándares:

- Contenido de Humedad, bajo norma NCh 176/1.Of 84 Madera - Parte 1: Determinación de humedad, método de secado en estufa¹.
- Medición con Xilohigrómetro, bajo la configuración entregada por la SEREMI de la Araucanía.
- Pesaje de la muestra.

3.8 METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

A continuación se presenta la metodología de los análisis realizados a las muestras de leña obtenidas. Una vez recibidas las muestras en el laboratorio de cada leñería se seleccionaron las muestras de astillas para la realización de los análisis.

Los análisis para cada leñerías fueron realizados por la misma persona para todo el estudio.

3.8.1 Metros cubico aparentes

La medición de los metros cúbicos aparentes de astillas ordenadas se realizó conformando una pila con la muestra obtenida. De esta pila se obtuvieron 3 a 4 alturas y 3 anchos de la pila. El largo se obtuvo de las mediciones realizadas a cada astilla. En los casos que el formato de venta fue “Metro Estéreo” (1 x 1 x 1 m), se midió de la misma forma anteriormente mencionada para confirmar los metros realmente entregados en la venta.

¹ Modificada (no se utiliza desecador y se utiliza balanza de 0,5 g).



Fig. 36. Acopio de astillas.

Las mediciones realizadas según formato de venta fueron las siguientes:

- **Astillas:** en el caso que la unidad de comercialización es astilla se realizó la medición de los metros cúbicos aparentes de astillas ordenadas de la muestra para análisis.
- **Kilogramo (kg):** en el caso que la unidad de comercialización es kg se realizó la medición de los metros cúbicos aparentes de astillas ordenadas, que se encontraban en el total entregado a la venta.
- **Canasto:** en los casos que se comercializó en “canasto” se realizó la medición de los metros cúbicos aparentes de astillas ordenadas que contenía el canasto.
- **Carretilla:** en este caso se midió una “Carretilla” como metro estéreo ordenado de astillas que contenía la carretilla.
- **Saco:** en los casos que se comercializó en “Saco” se realizó la medición de los metros cúbicos aparentes de astillas ordenadas que contenía el canasto.
- **Metro estéreo:** en los casos que se comercializó en “Metro estéreo” de un metro de largo de leña se realizó medición del metro estéreo entregado a la venta.

Con estas mediciones se estimó la equivalencia en la unidad de comercialización de 1 “Metro Estéreo Ordenado de Astillas”. Por ejemplo, si la unidad de comercialización fue astillas, se estimó cuantas astillas conformaban 1



metro estéreo ordenada de astillas. De la misma forma si la unidad fue en saco, se estimó cuantos sacos conforman 1 metro estéreo ordenado de astillas.

En el caso que la unidad de comercialización es metro estéreo de leña de un metro de largo se estimó la equivalencia respecto a 1 metro estéreo (1 x 1 x 1 m) de la leña entregada en la compra.

3.8.2 Especies

La identificación de la especie se realizó a través de la inspección visual de la corteza y color de la madera. Junto con esto, se utilizó como información base la entregada por el comerciante de leña al momento de la adquisición.

Las especies encontradas fueron las siguientes:

- Aromo, *Acacia dealbata*.
- Coihue, *Nothofagus dombeyi*.
- Eucaliptus, *Eucalyptus sp.*
- Frutal, *arboles frutales*.
- Roble, *Nothofagus obliqua*.
- Pino radiata, *Pinus radiata*.
- Mix, *mezcla entre especies introducidas*.
- Monte, *mezcla de especies de nativas*.
- Nativa, *mezcla de especies de nativas*
- Parra, *Vitis sp.*
- Sauce, *Salix sp.*
- Ulmo, *Eucryphia cordifolia*.

El tipo de especie denominada “Mix” estaba compuesto por las siguientes especies:

Tabla 7. Composición de especies de Mix.

Ciudad	Nº Leñería	Especies
Curicó	8	Pino-Alamo
Talca	3	Eucaliptus-Aromo
Talca	24	Eucaliptus-Alamo
Talca	28	Alamo-Aromo
Talca	29	Eucaliptus-Aromo

El Roble se identificó a partir de la información entregada por el vendedor que señala como “Hualle” a esta especie.



3.8.3 Medición de contenido de humedad con xilohigrómetro.

Las mediciones con xilohigrómetro se realizaron con un equipo Delmhorst J-200. Este equipo fue configurado de acuerdo a lo indicado en el estudio anterior por el Sr. Mauricio Lobos del SEREMI de la Araucanía. Se configuró de la siguiente manera:

- Especie: 9 Birch (Abedul)
- T°: 12 °C
- Configuración de puntas: 222

Las mediciones de contenido de humedad con xilohigrómetro se realizaron en la cara expuesta sin corteza y en las astillas cilíndricas en una de las caras con corteza, como se muestra en la figura:

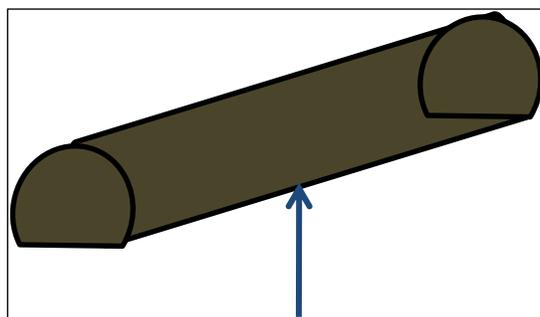


Fig. 37. Puntos de medición con xilohigrómetro.



Fig.38. Medición con xilohigrómetro.



3.8.4 Pesaje

Se registró el peso de cada astilla para la determinación del contenido energético. En el caso de la unidad de comercialización en “Saco”, “Carretilla” y “Metro Estéreo”, además se registró el peso de la totalidad astillas contenidas en esta unidad de venta. Para el caso de la unidad de comercialización metro estéreo de astillas se estimó el peso total del metro con el peso promedio de las astillas seleccionadas para análisis y el número de trozos contenidos en el metro.

3.8.5 Contenido de humedad

El contenido de humedad de las muestras obtenidas en cada leñería se realizó, bajo norma NCh 176/1.Of 84 Madera - Parte 1: Determinación de humedad, método de secado en estufa². El contenido de humedad obtenido es en base húmeda.

$$C.H. \text{ base húmeda} = (\text{Peso Húmedo} - \text{Peso anhidro}) / \text{Peso Húmedo}$$

La conformación de la muestra para análisis de Contenido de Humedad se realizó obteniendo rodela a partir de las astillas muestreadas. Las rodela fueron obtenidas en forma secuencial según la posición dentro de las astillas siguiendo las ubicaciones A, B y C, como se muestra en la figura:

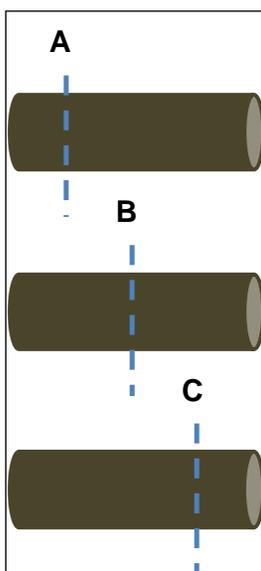


Fig. 39. Secciones de toma de muestra para análisis.

² Modificada (no se utiliza desecador y se utiliza balanza de 0,5 g).



3.8.6 Cálculo de energía según unidad de comercialización

Para la estimación de la energía por astillas se realizó en base a Poder Calorífico Inferior en base seca de acuerdo a la siguiente fórmula:

$$PCI_{\text{base húmeda}} = PCI_{\text{base seca}} \times ((100 - C.H._{\text{base húmeda}})/100) - k1 * (C.H._{\text{base húmeda}}/100)$$

Donde:

- $PCI_{\text{base húmeda}}$ = Poder Calorífico Inferior a un determinado contenido de humedad (kcal/kg).
- $PCI_{\text{base seca}}$ = Poder Calorífico Inferior en base seca (Kcal/kg).
- $C.H._{\text{base húmeda}}$ = Contenido de Humedad en base húmeda (%).
- $k1$ = Calor latente de evaporación del agua a 25°C (583 kcal/kg).

Fuente: AEBIOM, 2008. Wood Fuels Handbook. 25p.

A partir del peso verde de las astillas y el valor obtenido de la ecuación anteriormente indicada se obtuvo el contenido energético. En el caso de las unidades de comercialización donde se registró el peso de la totalidad de la unidad de comercialización, se utilizó este peso para la determinación del contenido energético. En el caso del “Metro Estéreo” de astillas, se utilizó el peso estimado con el número de astillas de la unidad de comercialización y el peso promedio de la muestra de astillas analizadas.

Los poderes caloríficos utilizados para la estimación del contenido energético fueron los siguientes:

Tabla 8. Tabla de poder
seca por especie.

Especie	PCI Base seca (kcal/kg)
Parra	3.844
Frutal	3.952
Nativo	3.847
Sauce	4.045
Mix	3.926
Pino	4.003
Euca	3.660
Ulmo	3.959
Aromo	3.796
Roble	3.856

calorífico inferior en base



Los valores de poder calorífico de Parra, Frutal, Nativo, Sauce, Mix, Pino, Eucaliptus, Ulmo, Aromo y Roble se obtuvieron al realizar los análisis pertinentes en laboratorio de la Unidad de desarrollo tecnológico (UDT) a John O'Ryan Surveyors S.A bajo la norma UNE-EN 14918. Para la especie hualle se utilizó como valor calorífico referencial el indicado para Roble y para el denominado monte se utilizó el valor obtenido de nativo.

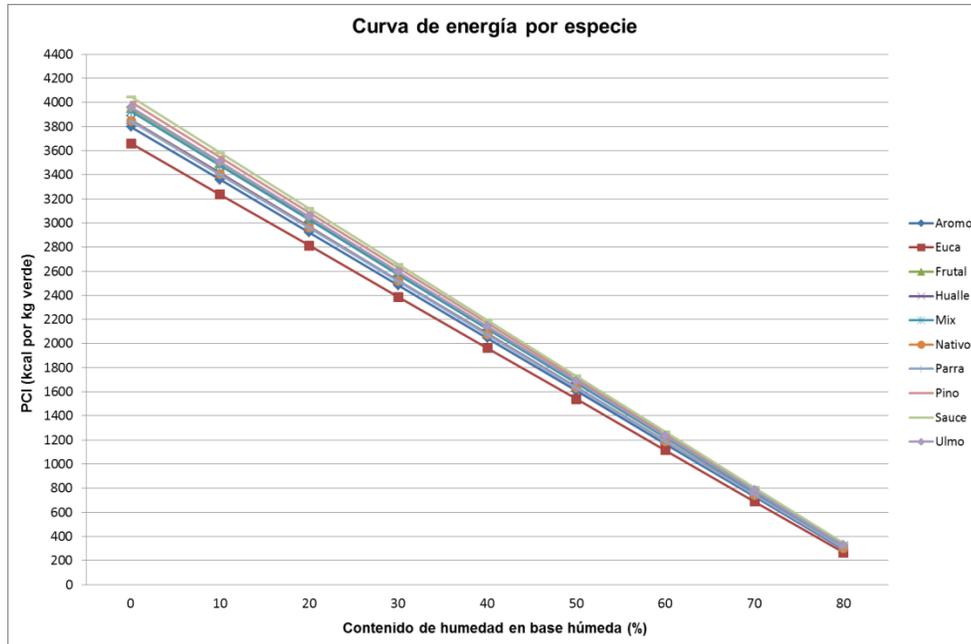


Fig. 40. Curva de poder calorífico inferior según contenido de humedad en base húmeda por especie.



4 RESULTADOS

Del levantamiento efectuado se obtuvieron los resultados por ciudad, que a continuación se detallan:

4.1 RANCAGUA

4.1.1 Distribución de leñerías por Unidad de comercialización

A continuación se detalla su distribución por unidad de comercialización.

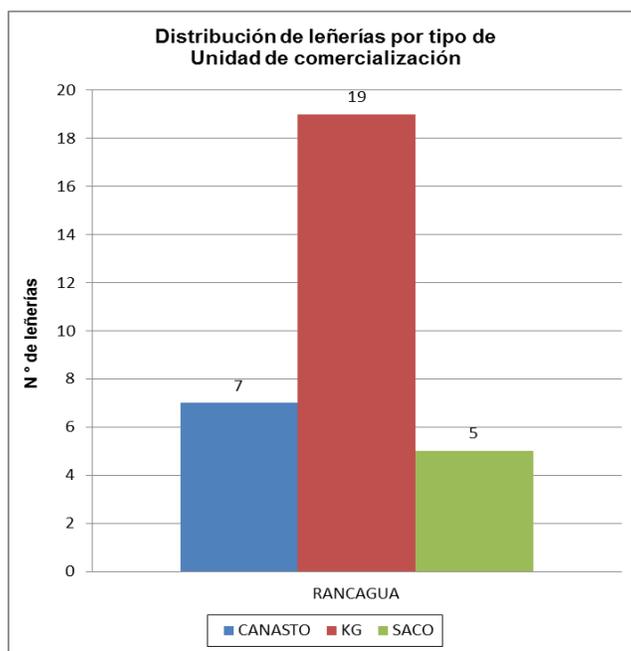


Fig. 41. Distribución de leñerías por unidad de comercialización



4.1.2 Distribución por tamaño de leñería.

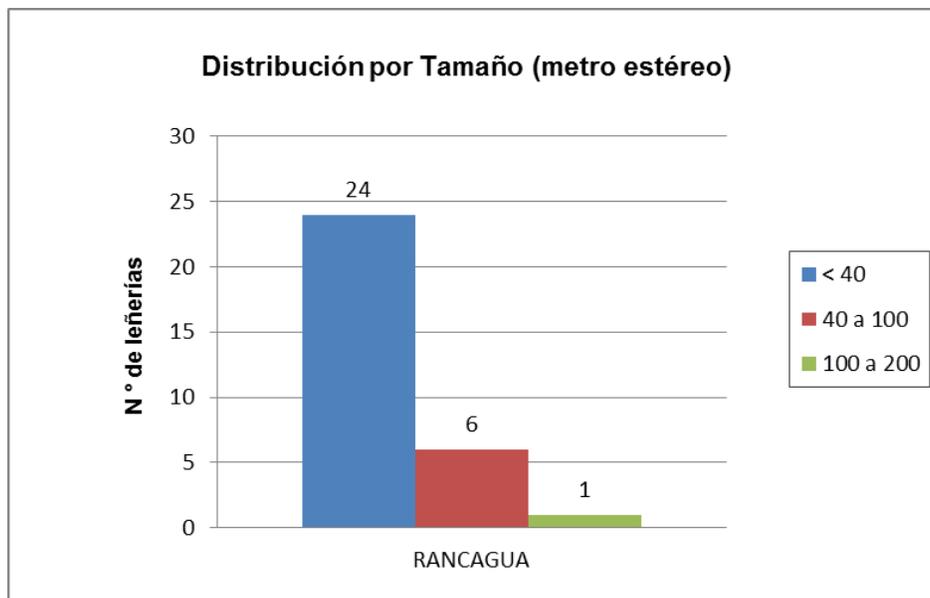


Fig. 42. Distribución de leñerías por tamaño de volumen estéreo.

4.1.3 Precios promedio de la leña por unidad de comercialización

Tabla 9. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
CANASTO	14	3.750	470,3	3.000	4.500
KG	27	86	12,5	70	120
SACO	6	2.863	648,7	2.000	3.690



4.1.4 Tabla resumen de leñerías en Rancagua.

Tabla 10. Resumen de levantamiento de leñerías.

Nº	NOMBRE	COMUNA	DOMICILIO COMERCIAL	PATENTE COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
1	SERVILEÑA	RANCAGUA	E. FREI Nº 574	NO	SI	< 40	CANASTO	EUCA-PARRA	\$4.500-\$4.000
2	SIN NOMBRE	RANCAGUA	LEOPOLDO DE ASIS/AV. CENTRAL (ALT DEL Nº 1180)	NO	SI	< 40	CANASTO	EUCA-FRU	\$4.000-\$3.500
3	SIN NOMBRE	RANCAGUA	LEOPOLDO DE ASIS/SAN JOAQUIN (ALT DEL Nº1350)	NO	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA-FRU	\$4.000-\$3.000
4	JUAN ZUÑIGA	MACHALI	MEMBRILLAR/18 DE SEPTIEMBRE	NO	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA-FRU	\$4.000-\$3.000
5	JUAN ZUÑIGA	MACHALI	AV. SAN JUAN Nº 501	NO	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA-FRU	\$4.000-\$3.000
6	SERVILEÑA	RANCAGUA	MIGUEL RAMIREZ Nº 1372	NO	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA-FRU	\$4.000-\$3.500
7	SIN NOMBRE	RANCAGUA	COLOMBIA Nº 40	NO	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 80
8	MARIANO MORAGA	RANCAGUA	B. O'HIGGINS Nº 1463	SI	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 100
9	SIN NOMBRE	RANCAGUA	B. O'HIGGINS S/N	NO	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 90
10	SERVILEÑA	RANCAGUA	AV. ILLANES Nº 92	SI	SI	< 40	CANASTO	EUCA-FRU	\$4.000-\$4.000
11	SIN NOMBRE	RANCAGUA	COSTA RICA Nº 1410	NO	NO	40 a 100	KG	FRU	\$ 70
12	SIN NOMBRE	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN Nº 500	NO	NO	< 40	KG	FRU	\$ 70
13	MATERIALES DE CONSTRUCCION	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN Nº 124	NO	SI	< 40	KG	EUCA-PARRA	\$100-\$80
14	CAMION	RANCAGUA	URUGUAY S/N	NO	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 75
15	SIN NOMBRE	RANCAGUA	R. DOMINICANA Nº 1360	NO	NO	< 40	KG	FRU	\$ 70
16	SODIMAC	RANCAGUA	AV. ALBERT EINSTEIN Nº 297	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.690
17	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO TUNICHE Nº 820	NO	NO	< 40	KG	FRU	\$ 75
18	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO A GRANEROS S/N	NO	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 80
19	LUIS PINTO	RANCAGUA	SALVADOR ALLENDE Nº 600	NO	SI	40 a 100	SACO	EUCA-AROMO	\$2.500-\$2500
20	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO DOÑIHUE Nº 1060	NO	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 90
21	SIN NOMBRE	RANCAGUA	BAQUEDANO Nº 669, VILLA SUIZA	NO	NO	< 40	KG	EU-FRU	\$80-\$70
22	GIANINA	RANCAGUA	CHIPANA Nº90	NO	SI	< 40	KG	EUCA-FRUTAL	\$110-490
23	EASY	RANCAGUA	CARRETERA EL COBRE Nº 750 LOCAL Nº 1110	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490
24	SANTA ADRIANA	RANCAGUA	MANUEL RODRIGUEZ Nº 290	NO	SI	< 40	KG	EUCA-FRU-PARRA	\$120-\$80-\$100
25	SIN NOMBRE	RANCAGUA	LITORAL Nº 186	NO	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 80
26	SIN NOMBRE	RANCAGUA	VEGA LA CRUZ	NO	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.000
27	SIN NOMBRE	RANCAGUA	AV. EL SOL Nº 2870	NO	NO	< 40	SACO	PARRA	\$ 3.000
28	SIN NOMBRE	RANCAGUA	EUSEBIO LILLO 1267	SI	SI	< 40	KG	EUCA-FRU	\$90-\$80
29	SIN NOMBRE	RANCAGUA	SAN RAFAEL	NO	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 90
30	QUEVEDO ALBORNOZ	RANCAGUA	AMERICA Nº 346	SI	SI	< 40	KG	EUCA-PARRA	\$95-\$85
31	OLSO	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN Nº 603	SI	SI	100 a 200	KG	EUCA-FRU	\$90-480

En los anexos se presenta fotografías de las leñerías.



4.2 CURICÓ

4.2.1 Distribución de leñerías por Unidad de comercialización

A continuación se detallan los resultados de la ciudad de Curicó:

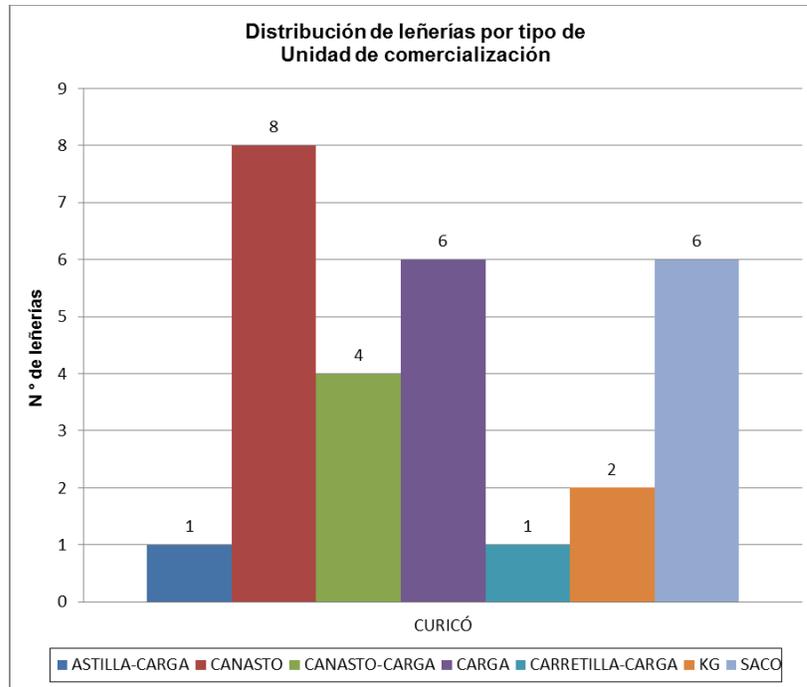


Fig. 43. Distribución de leñerías por unidad de comercialización.



4.2.2 Distribución por tamaño de leñería.

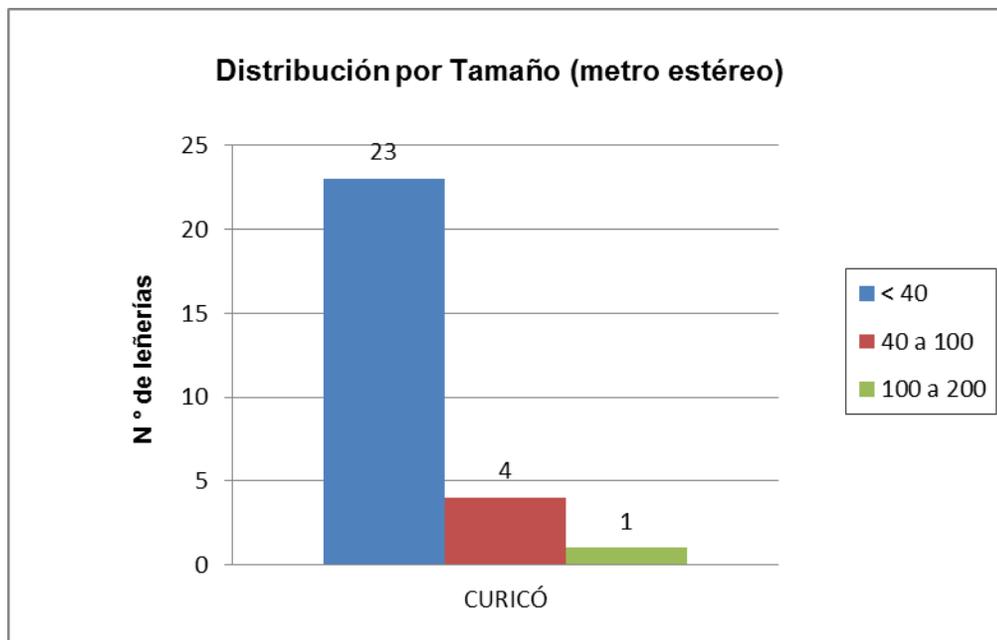


Fig. 44. Distribución de leñerías por tamaño de volumen estéreo.

4.2.3 Precios promedio de la leña por unidad de comercialización

Tabla 11. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
ASTILLA	1	200	0	200	200
CANASTO	13	1.231	438,5	1.000	2.000
CARGA	11	23.182	1470,9	20.000	25.000
CARRETILLA	1	3.000	0	3.000	3.000
KG	2	100	0	100	100
M3	1	22.000	0	22.000	22.000
SACO	6	2.730	896,5	1.200	3.690

Tabla 14. Resumen de levantamiento de leñerías.



4.2.4 Tabla resumen de leñerías en Curicó.

Tabla 12. Resumen de levantamiento de leñerías.

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
1	CAMION	ARGOMEDO/MANSO DE VELASCO	NO	< 40	CANASTO	EUCA-MONTE	\$ 1.000
2	MADERAS VALDIVIA	AV. RAUQUEN/LOS VIDALES S/N	SI	< 40	SACO	PINO	\$ 1.200
3	CAMION	AV. LOA/RIO BAKER	NO	< 40	CARRETILLA-CARGA	EUCA-MONTE	CARRETILLA \$ 3.000- CARGA \$ 22.000
4	SIN NOMBRE	AV. ALESSANDRI N° 08	NO	< 40	KG	AROMO	\$ 100
5	SIN NOMBRE	CIRCUMBALACION N° 520	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000
6	SIN NOMBRE	AV. TRADICHE ALT N° 1211	NO	< 40	CARGA	EUCA	\$ 24.000
7	SIN NOMBRE	AV. LAUTARO/BALMACEDA	NO	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
8	SIN NOMBRE	AV. BALMACEDA (PASAJE N°42)	NO	< 40	CANASTO	MIX	\$ 1.000
9	SUBDISTRIBUIDORA DE GAS	BALMACEDA N°1835	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000
10	SIN NOMBRE	BALMACEDA N° 1615	SI	< 40	CARGA	EUCA	\$ 23.000
11	SIN NOMBRE	CAMINO A TUTUQUEN FRENTE COMISARIA	NO	40 a 100	SACO	AROMO	\$ 3.000
12	SIN NOMBRE	AV. BALMACEDA N° 271	NO	< 40	CARGA	EUCA	\$ 25.000
13	FRANCISCA VERGARA MORALES	AV. COLON N° 1898	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500
14	SIN NOMBRE	BALMACEDA S/N (ALT 340)	NO	< 40	ASTILLA-CARGA	EUCA	\$200 -\$23.000
15	EASY	AV. OHIGGINS LOCAL 41	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490
16	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO/STGO. SANCHEZ	NO	40 a 100	CANASTO-CARGA	EUCA	\$1.000-\$ 24.000
17	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO N°1395	SI	40 a 100	CANASTO-CARGA	EUCA	\$1.000-\$ 24.000
18	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO N°1546	NO	< 40	CANASTO-CARGA	EUCA	\$1.000-\$ 22.000
19	SODIMAC	CARLOS CONDELL 1192	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.690
20	EL BOSQUE	RODRIGUEZ N° 1095-A	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 100
21	SIN NOMBRE	BALMACEDA N° 410	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
22	SIN NOMBRE	VISTA HERMOSA S/N (ENTRADA NORTE)	SI	100 a 200	CARGA	MONTE	\$ 20.000
23	SIN NOMBRE	ENTRADA A LOS NICHES S/N	NO	< 40	CARGA	EUCA	\$ 25.000
24	SIN NOMBRE	LOS NICHES/ LOS CASTAÑOS	NO	< 40	CANASTO	FRUTAL	\$ 2.000
25	SIN NOMBRE	LOS CASTAÑOS (ANTES DE AGUA POTABLE)	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
26	CAMION	BOMBERO GARRIDO/BALMACEDA	NO	< 40	CANASTO-CARGA	EUCA	\$1.000-\$23.000
27	SIN NOMBRE	AVDA ALESSANDRI N° 614	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500
28	CAMION	CAMINO RAUQUEN FRENTE AL PORTAL	NO	< 40	CARGA	EUCA	\$ 22.000

En los anexos se presenta fotografías de las leñerías.



4.3 TALCA

4.3.1 Distribución de leñerías por Unidad de comercialización

A continuación se detallan los resultados de la ciudad de Talca:

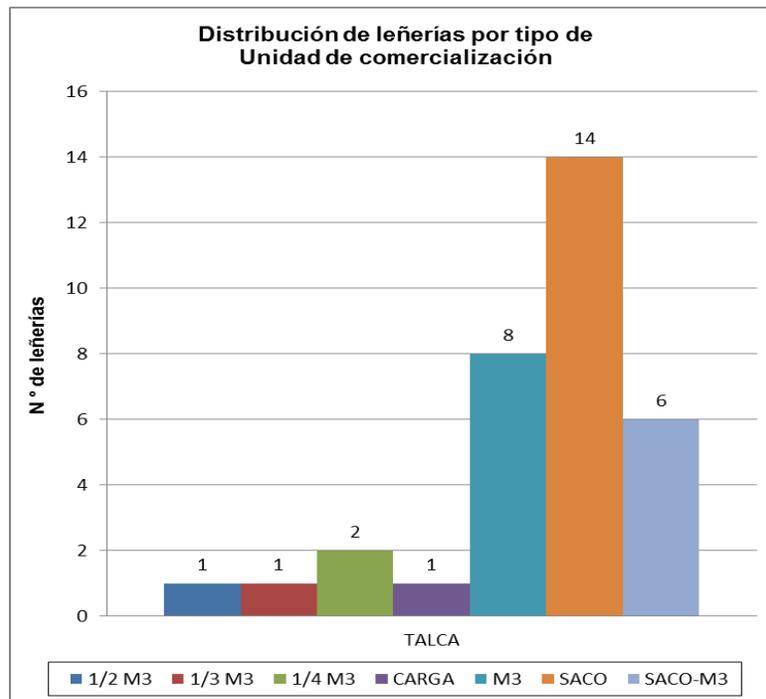


Fig. 45. Distribución de leñerías por unidad de comercialización.



4.3.2 Distribución por tamaño de leñería.

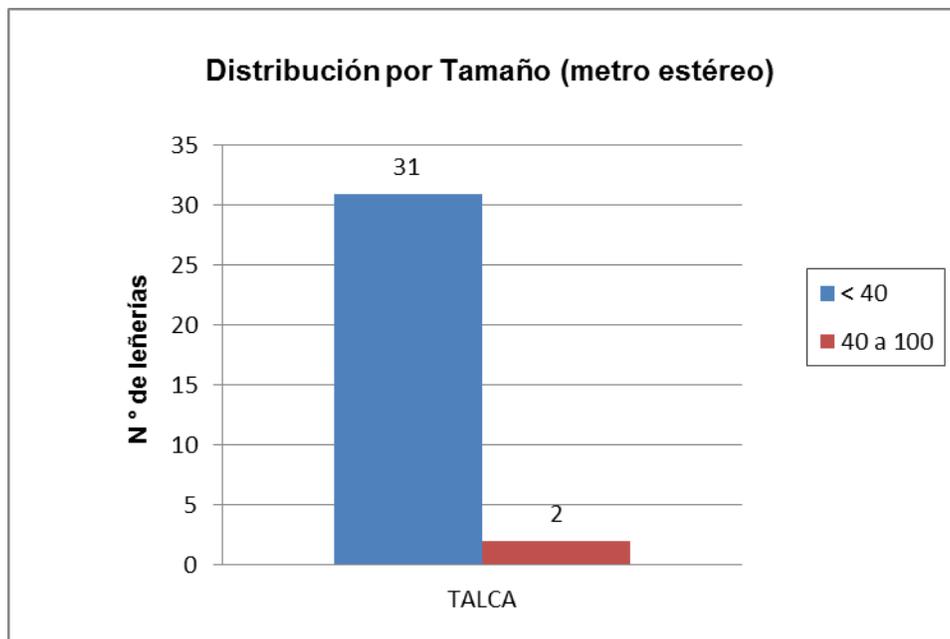


Fig. 46. Distribución de leñerías por tamaño de volumen estéreo.

4.3.3 Precios promedio de la leña por unidad de comercialización

Tabla 13. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
1/2 M3	1	12.000	0	12.000	12.000
1/3 M3	1	9.000	0	9.000	9.000
1/4 M3	2	7.250	353,6	7.000	7.500
CARGA	1	28.000	0	28.000	28.000
M3	15	28.133	1684,7	25.000	30.000
SACO	22	3.089	396,2	2.500	4.000



4.3.4 Tabla resumen de leñerías en Talca.

Tabla 14. Resumen de levantamiento de leñerías.

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	PATENTE COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
1	SODIMAC	AV. CIRCUNVALACIÓN, 2 NORTE Nº 3344	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490
2	CAMONETA	26 ORIENTE CON 2 NORTE	NO	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000
3	ECOENERGETICO	2 SUR Nº 494	NO	SI	< 40	SACO	MIX	\$ 3.000
4	EASY	CARLOS SCHORR Nº411	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490
5	JUMBO	CARLOS SCHORR Nº411	NO	SI	< 40	SACO	NATIVO	\$ 3.490
6	SIN NOMBRE	AV. COLIN ESQ. 12 SUR Nº211	SI	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.500
7	SEÑOR NANO	19 SUR Nº598	NO	SI	40 a 100	SACO-M3	EUCA	\$3.000-\$30.000
8	CAMONETA	AV. COLIN ESQ. 19 SUR	NO	NO	< 40	CARGA	MIX	\$28.000 (1 M3)
9	HIPER LIDER	AV. COLIN Nº240	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.990
10	SIN NOMBRE	31 SUR, AL LADO DEL Nº46	NO	NO	< 40	SACO	SAUCE-AROMO	\$2500-\$2500
11	SIN NOMBRE	31 SUR Nº33	NO	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 4.000
12	SIN NOMBRE	31 SUR PASAJE INTERIOR	NO	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.000
13	DISTRIBUIDORA RAMOS	7 ORIENTE AL LADO Nº286, ESQ. 18 SUR	NO	NO	< 40	SACO-M3	MIX	\$3.000-\$30.000
14	CAMONETA	23 SUR ESQ. 9 ORIENTE	NO	NO	< 40	M3	MIX	\$ 28.000
15	ALMACEN "EL HENRY"	CALLE 14 SUR, AL LADO CASA Nº 1840	SI	NO	< 40	M3	EUCA	\$ 30.000
16	SIN NOMBRE	6 ORIENTE A, Nº081	NO	NO	< 40	SACO	ROBLE	\$ 3.000
17	SIN NOMBRE	12 SUR A, Nº592	NO	NO	< 40	M3	EUCA	\$ 28.000
18	DISTRIBUIDORA GAS (LIPIGAS)	PASAJE 19 1/2 SUR A PONIENTE, Nº255	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.500
19	MINIMARKET "UNIVERSO"	19 SUR Nº 83	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500
20	SIN NOMBRE	18 1/2 SUR A, Nº59	NO	NO	< 40	SACO-M3	EUCA	\$ 2.500-\$28.000
21	AMASANDERIA "CAMILO"	21 PONIENTE Nº0592	NO	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.000
22	SIN NOMBRE	20 SUR, Nº154	SI	NO	< 40	SACO-M3	AROMO	\$3.000-\$27.000
23	"REDMARKET"	2 ORIENTE Nº1850	NO	NO	< 40	SACO-M3	EUCA	\$ 3.000-\$30.000
24	CAMONETA	AV. LIRCAY Nº2490/13 NORTE	NO	NO	< 40	1/2 M3	MIX	\$ 12.000
25	SIN NOMBRE	CALLE 14 NORTE ESQ. 1 ORIENTE	NO	NO	< 40	M3	EUCA	\$ 28.000
26	SIN NOMBRE	CALLE 1 ORIENTE ESQ. 17 NORTE	NO	NO	< 40	M3	MIX	\$ 30.000
27	SIN NOMBRE	AV. CIRCUMBALACIÓN PONIENTE CON 17 NORTE	NO	NO	40 a 100	M3	EUCA-AROMO	\$27.000-\$ 25.000
28	SIN NOMBRE	AV. LIRCAY PUENTE LA COLCHINA CASA Nº3	NO	NO	< 40	1/4 M3	MIX	\$ 7.500
29	SIN NOMBRE	AV. CIRCUMBALACIÓN PONIENTE CON 18 NORTE	NO	NO	< 40	1/3 M3	MIX	\$ 9.000
30	SIN NOMBRE	22 1/2 NORTE A, Nº1146	NO	NO	< 40	SACO	AROMO-EUCA	\$3.000-\$3.000
31	"FUTURO 2"	19 NORTE Nº 2037	NO	NO	< 40	SACO-M3	AROMO	\$3.500-\$25000
32	CAMONETA	18 SUR ESQ. 1 ORIENTE	NO	NO	< 40	M3	NATIVO	\$ 28.000
33	SIN NOMBRE	2 SUR ESQ. 3 PONIENTE	NO	NO	< 40	M3	EUCA	\$ 28.000

En los anexos se presenta fotografías de las leñerías.



4.4 OSORNO

4.4.1 Distribución de leñerías por Unidad de comercialización

A continuación se detallan los resultados de la ciudad de Osorno:

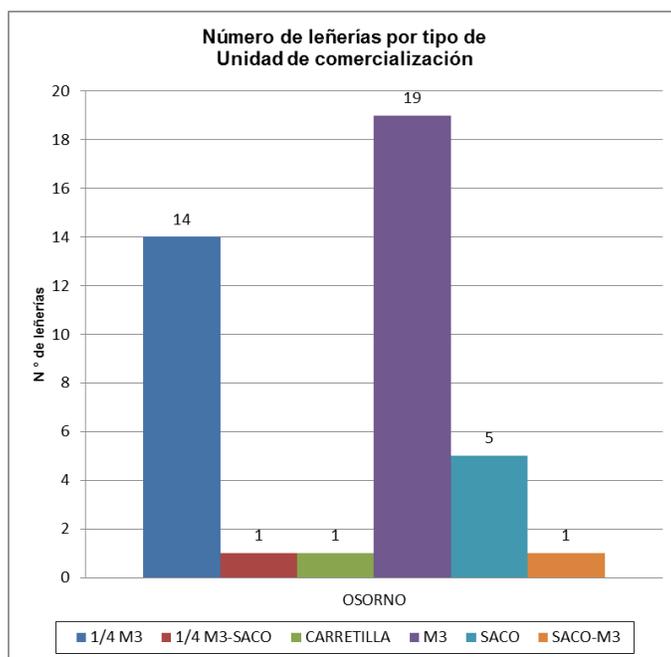


Fig. 47. Distribución de leñerías por unidad de comercialización.



4.4.2 Distribución por tamaño de leñería.

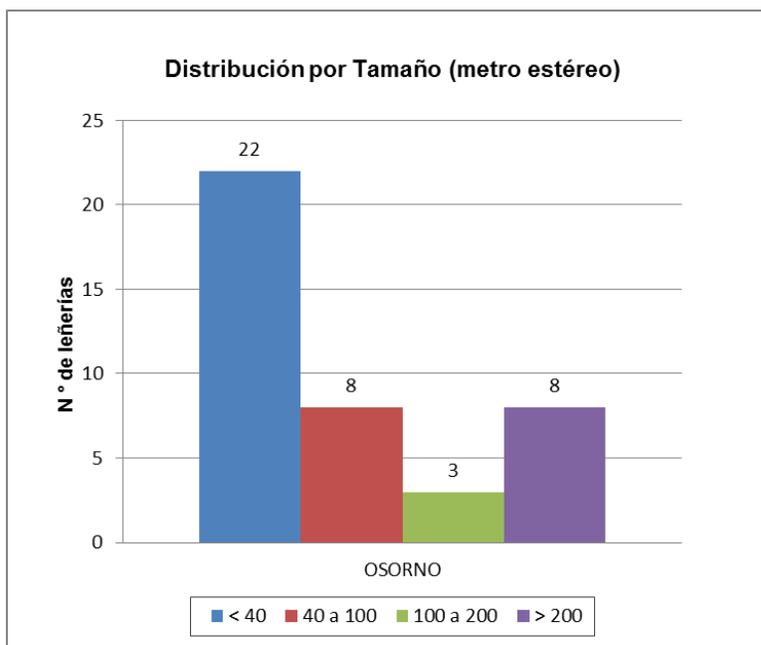


Fig. 48. Distribución de leñerías por unidad de comercialización.

4.4.3 Precios promedio de la leña por unidad de comercialización

Tabla 15. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
1/4 M3	15	6.467	718,8	5.000	7.500
CARRETILLA	1	4.500	0	4.500	4.500
M3	24	24.950	4260,9	18.000	36.000
SACO	7	2.897	708,3	1.500	3.500



4.4.4 Tabla resumen de leñerías en Osorno.

Tabla 16. Resumen de levantamiento de leñerías.

Nombre	DOMICILIO COMERCIAL	PATENTE COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMANO DE LEÑERIA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
SIN NOMBRE	PJE MOYANO N° 1679	NO	NO	< 40	M3	EUCA-HUALLE	18000
SIN NOMBRE	IRUN N° 788	NO	NO	> 200	M3	EUCA	24000
SIN NOMBRE	CATALUÑA N° 1577	NO	SI	40 a 100	1/4 M3	HUALLE	6000
SIN NOMBRE	ALICANTE N° 1881	NO	NO	> 200	1/4 M3	EUCA	6000
SIN NOMBRE	STA ROSA DE LIMA S/N BARRIO CHILE	NO	NO	< 40	1/4 M3	HUALLE	6000
SIN NOMBRE	PSJE COLO COLO S/N BARRIO CHILE	NO	NO	< 40	M3	EUCA	24000
CAMION	EL SALVADOR ESQUINA REAL	NO	NO	< 40	M3	HUALLE	24000
SIN NOMBRE	ARGENTINA S/N	NO	NO	< 40	M3	HUALLE	25000
SIN NOMBRE	AV. PACIFICO N° 1777	NO	SI	> 200	M3	EUCA-HUALLE	\$ 23000-\$24000
SIN NOMBRE	AV. EL SALVADOR S/N	NO	SI	> 200	M3	EUCA	20000
ADOLFO YUNGE	AV. ACAPULCO N° 1943	SI	SI	100 a 200	1/4 M3	EUCA	6500
SIN NOMBRE	AV.ACAPULCO N° 1937	NO	SI	> 200	M3	EUCA	CERRADA
TRANSPORTES LOS COPIHUES Y CIA LTDA	BOLIVIA N°1200	NO	SI	100 a 200	1/4 M3	EUCA	27000
SIN NOMBRE	PJE RAMON HUISCA S/N	NO	NO	> 200	M3	EUCA-PINO	\$ 22.000-\$ 18.000
SIN NOMBRE	AV. REAL N°2457	NO	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	7000
SIN NOMBRE	SAN FELIPE N°1470	NO	NO	< 40	CARRETILLA	EUCA	4500
SIN NOMBRE	IQUIQUE N° 551	SI	NO	< 40	1/4 M3	AROMO	7000
EASY	CESAR ERCILLA N° 1075	NO	SI	< 40	SACO	EUCA	3290
SIN NOMBRE	AV.EDUARDO RUIZ/DIEGO DE ALMAGRO N° 9014	NO	SI	< 40	SACO	HUALLE	3500
SAFFCO SERVICE	AMADOR BARRIENTOS N° 2428	NO	SI	40 a 100	SACO	EUCA	2990
SIN NOMBRE	CESAR DE ERCILLA N° 394	SI	SI	40 a 100	M3	HUALLE-PATAGUE	28000
SIN NOMBRE	AV.18 DE SEPTIEMBRE N° 652	NO	NO	40 a 100	M3	HUALLE	20000
SIN NOMBRE	ANIBAL PINTO N° 2126	NO	SI	> 200	M3	HUALLE-EUCA-PINO	HUALLE-EUCA \$ 26.000 - PINO \$ 20.000
SIN NOMBRE	AV. SANTA MARIA N° 2064 A	NO	NO	< 40	SACO	HUALLE	3000
JOSE ANCHILAF	RECOLETA N°1984	SI	SI	40 a 100	1/4 M3	EUCA-PINO	\$7.500 - \$6.500
SIN NOMBRE	POBL. ALTOS DEL SOL.PJE. LA DISPUTADA N° 1823	NO	NO	< 40	M3	HUALLE	CERRADA
SIN NOMBRE	POB.METROPOLITANA RECOLETA N° 2089	NO	NO	< 40	SACO	ULMO	3500
SIN NOMBRE	UNO ORIENTE CHACARILLAS N° 2310	NO	NO	< 40	SACO-M3	EUCA-PINO	\$2.500-\$26.000
SIN NOMBRE	CHACARILLAS N° 1766 POB. RAMOVAL	NO	NO	< 40	1/4 M3-SACO	PINO	\$ 5.000 - \$ 1.500
SIN NOMBRE	STA MARGARITA N° 1311 PICTON	NO	NO	100 a 200	M3	EUCA-HUALLE	\$ 28.000 -\$28.000
SIN NOMBRE	SAN PEDRO N° 2395 CARLOS CONDELL	NO	NO	40 a 100	M3	ULMO-HUALLE	28000
SIN NOMBRE	GUILLERMO FRANCKE N° 344	NO	NO	< 40	M3	EUCA	CERRADA
SIN NOMBRE	POB.EL BOSQUE LOS PAPIROS N° 301	NO	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	6500
SIN NOMBRE	POB.EL BOSQUE LOS BOLDOS N° 2079	SI	SI	< 40	1/4 M3	HUALLE-RADAL-MAQUI	7500
SIN NOMBRE	POB.EL BOSQUE LOS PALTOS N° 2123	NO	NO	< 40	1/4 M3	ULMO	7000
LUIS VARGAS	LOS MELIES N° 124	NO	SI	> 200	1/4 M3	COIHUE	5500
SIN NOMBRE	PEDRO MONTT ALTURA DEL N° 892	NO	NO	40 a 100	1/4 M3	EUCA	7000
SIN NOMBRE	LA MISION N° 1198	SI	SI	40 a 100	M3	EUCA-PINO-ULMO	EUCA-PINO \$28.000 - ULMO \$ 36.000
SIN NOMBRE	BAHIA PARGUA N° 1124	NO	NO	< 40	M3	EUCA	28000
SIN NOMBRE	BAHIA PARGUA N° 1226	NO	NO	< 40	M3	EUCA	28000
SIN NOMBRE	VILLA TIERRA SANTA SANTA ALBINA N° 2495	NO	SI	< 40	1/4 M3	EUCA	6000



4.5 RESUMEN DEL LEVANTAMIENTO DE LEÑERÍAS

A continuación se presenta un resumen de los resultados del levantamiento efectuado en las ciudades en estudio:

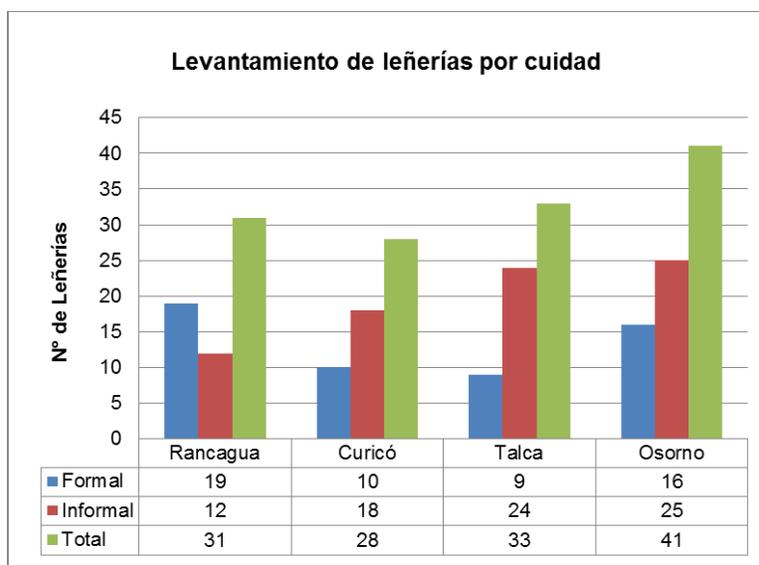


Fig. 49. Levantamiento del número de Leñerías por ciudad.

En las ciudades de Curicó, Talca y Osorno el número de leñerías informales supera a las formales, en cambio en Rancagua sucede lo inverso.

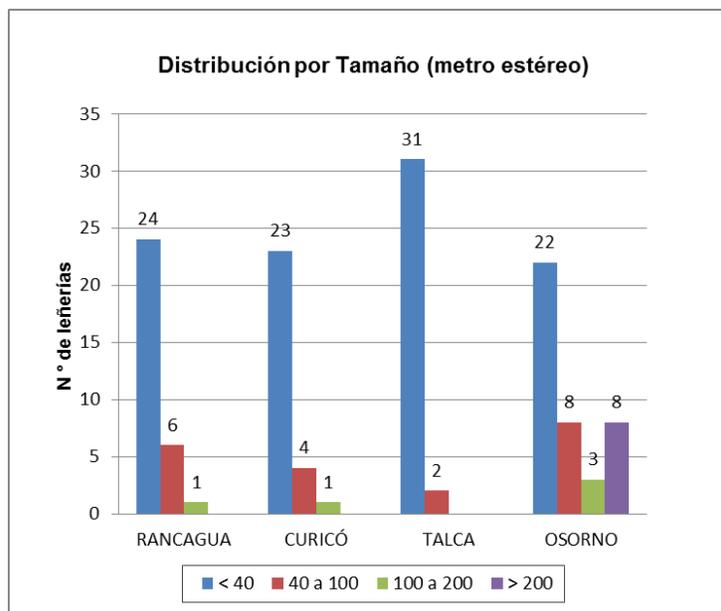


Fig. 50. Distribución del número de Leñerías por tamaño en volumen estéreo



Tabla 17. Precio de la leña por unidad de comercialización

CIUDAD	UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
RANCAGUA	CANASTO	14	3.750	470,3	3.000	4.500
RANCAGUA	KG	27	86	12,5	70	120
RANCAGUA	SACO	6	2.863	648,7	2.000	3.690
CURICO	ASTILLA	1	200	0	200	200
CURICO	CANASTO	13	1.231	438,5	1.000	2.000
CURICO	CARGA	11	23.182	1470,9	20.000	25.000
CURICO	CARRETILLA	1	3.000	0	3.000	3.000
CURICO	KG	2	100	0	100	100
CURICO	M3	1	22.000	0	22.000	22.000
CURICO	SACO	6	2.730	896,5	1.200	3.690
TALCA	1/2 M3	1	12.000	0	12.000	12.000
TALCA	1/3 M3	1	9.000	0	9.000	9.000
TALCA	1/4 M3	2	7.250	353,6	7.000	7.500
TALCA	CARGA	1	28.000	0	28.000	28.000
TALCA	M3	15	28.133	1684,7	25.000	30.000
TALCA	SACO	22	3.089	396,2	2.500	4.000
OSORNO	1/4 M3	15	6.467	718,8	5.000	7.500
OSORNO	CARRETILLA	1	4.500	0	4.500	4.500
OSORNO	M3	24	24.950	4260,9	18.000	36.000
OSORNO	SACO	7	2.897	708,3	1.500	3.500

Nota: una leñería podía presentar más de una unidad de comercialización y especie

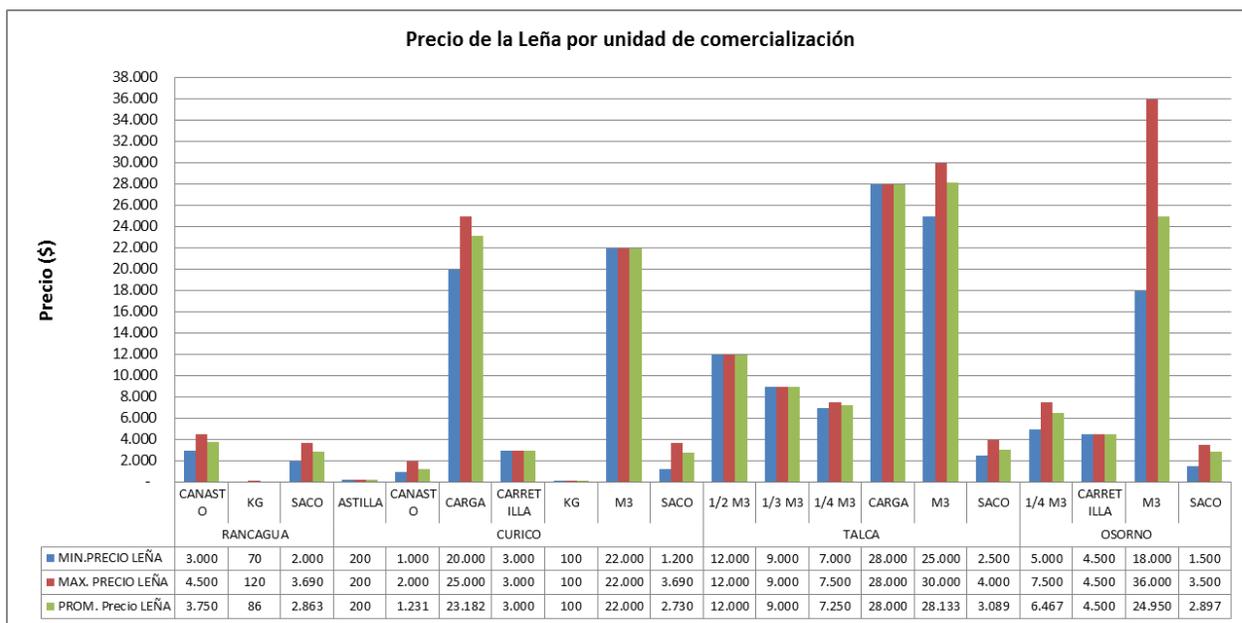


Fig. 51. Precio de la leña por unidad de comercialización

Nota: una leñería podía presentar más de una unidad de comercialización y especie.

Se puede apreciar que el precio por unidad de comercialización en cada ciudad es muy amplio y existe una variedad de precios a misma unidad de comercialización dentro de cada ciudad.

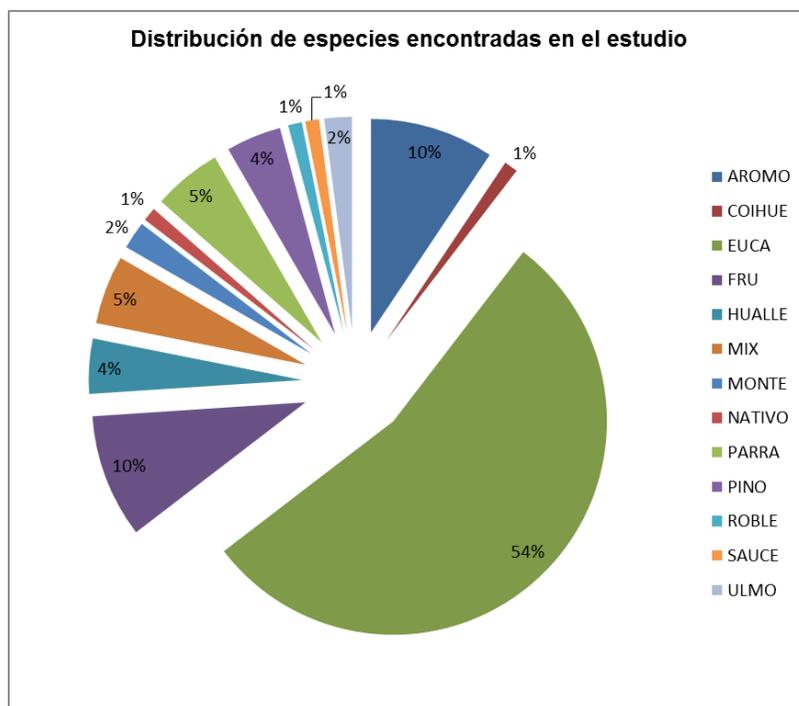


Fig. 52. Distribución de especies encontradas en el estudio.

La especie encontrada en mayor porcentaje en las muestras obtenidas para análisis durante el estudio fue Eucaliptus sp. (Euca) con un 54 %.



4.6 LEÑERÍAS MUESTREADAS

4.6.1 Estadísticas básicas de leñerías muestreadas

A continuación se presenta un resumen de las leñerías muestreadas por tipo de unidad de comercialización:

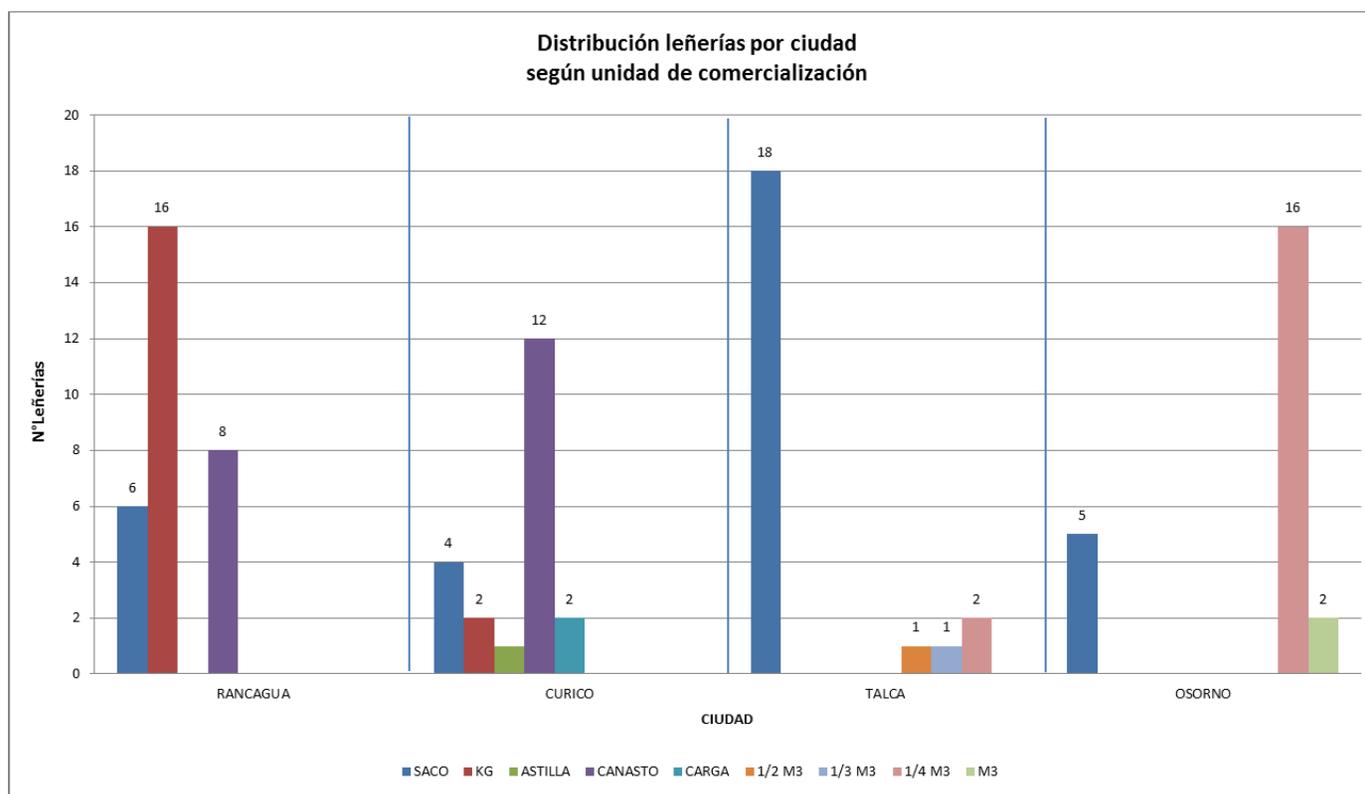


Fig. 53. Distribución de leñerías por unidad de comercialización.

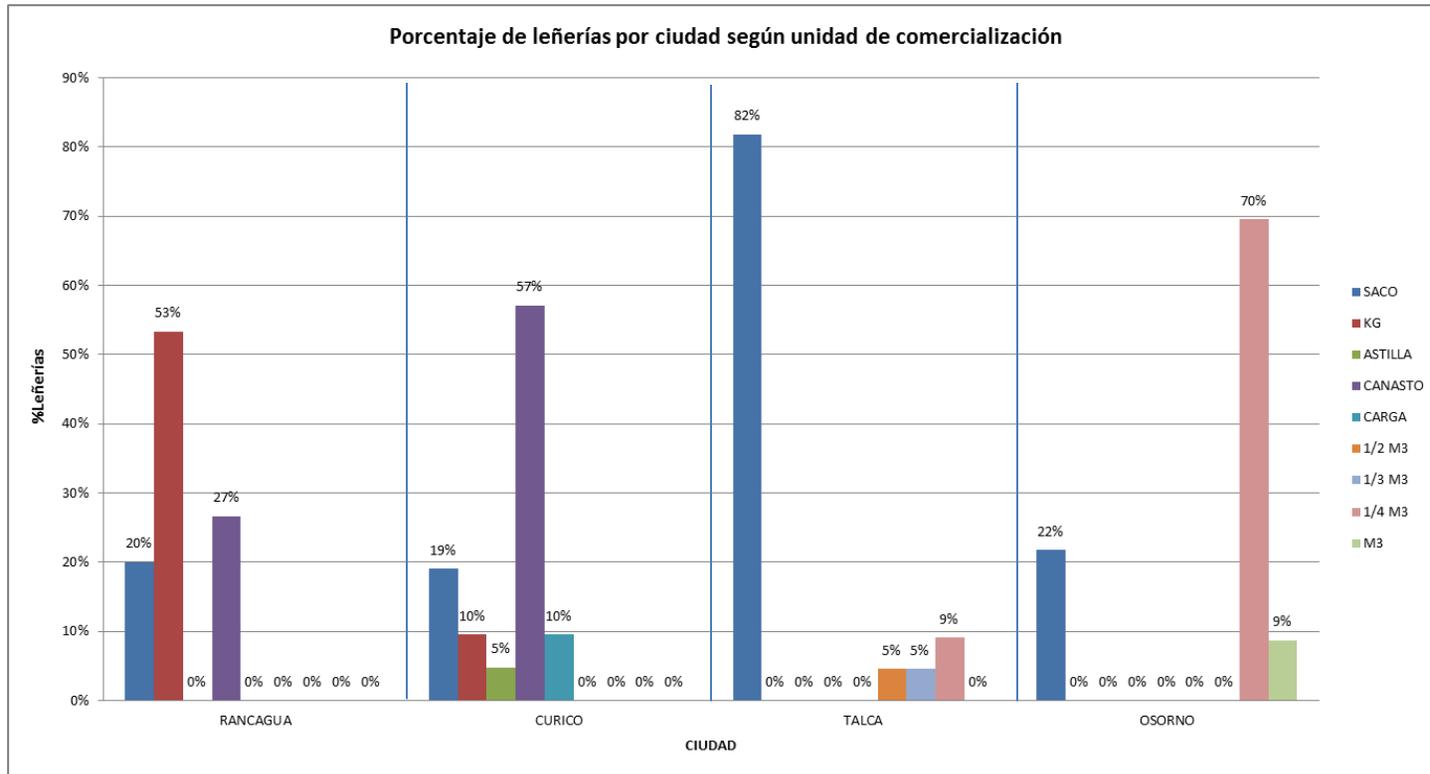


Fig. 54. Porcentaje de leñerías por unidad de comercialización

El único formato de venta que se repite en las cuatro ciudades en estudio es el “saco”.



A continuación se presentan un resumen estadístico de los precios promedios de venta de las leñerías muestreadas por cada ciudad:

Tabla 18. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías muestreadas.

CUIDAD	UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
RANCAGUA	CANASTO	8	3.875	443	3.000	4.500
RANCAGUA	KG	16	90	14	70	120
RANCAGUA	SACO	6	2.863	649	2.000	3.690
CURICO	ASTILLA	1	200	0	200	200
CURICO	CANASTO	12	1.250	452	1.000	2.000
CURICO	CARGA	2	22.500	3536	20.000	25.000
CURICO	KG	2	100	0	100	100
CURICO	SACO	4	2.548	985	1.200	3.490
TALCA	1/2 M3	1	12.000	0	12.000	12.000
TALCA	1/3 M3	1	9.000	0	9.000	9.000
TALCA	1/4 M3	2	7.250	354	7.000	7.500
TALCA	SACO	18	3.027	401	2.500	4.000
OSORNO	1/4 M3	16	6.235	903	5.500	7.500
OSORNO	M3	2	18.000	0	18.000	18.000
OSORNO	SACO	5	2.695	809	1.500	3.500

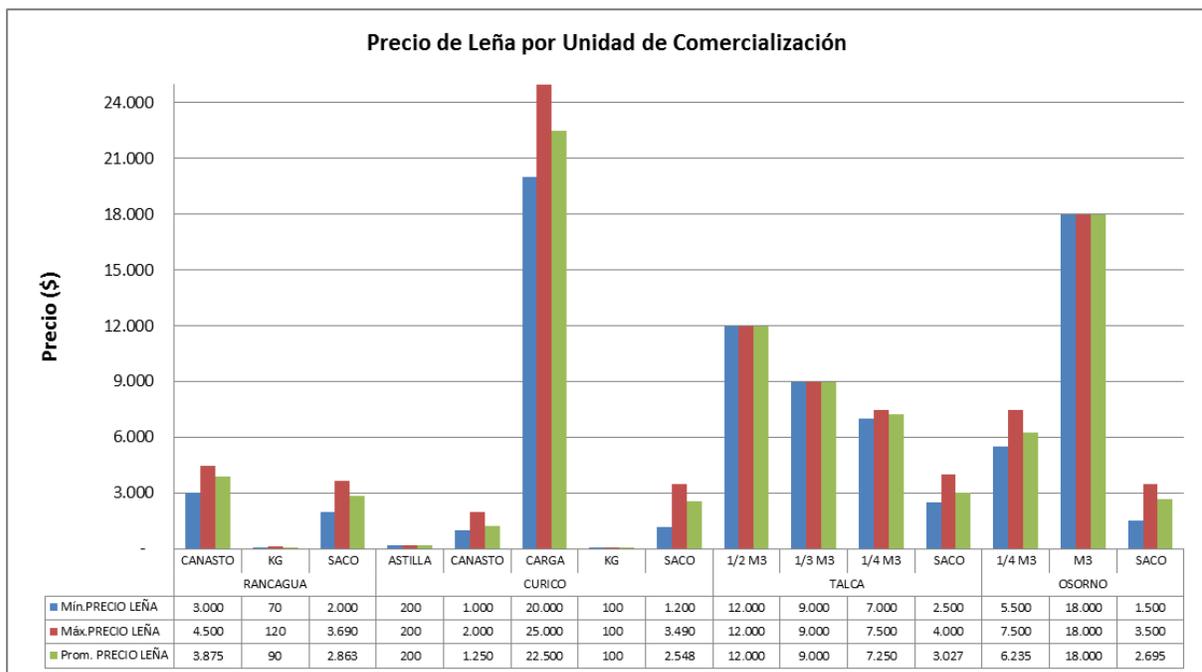


Fig. 55. Precio de la leña por unidad de comercialización.



En la siguiente figura se presentan las especies de leña obtenidas en el muestreo realizado por ciudad, considerando que una leñería podía presentar más de una especie.

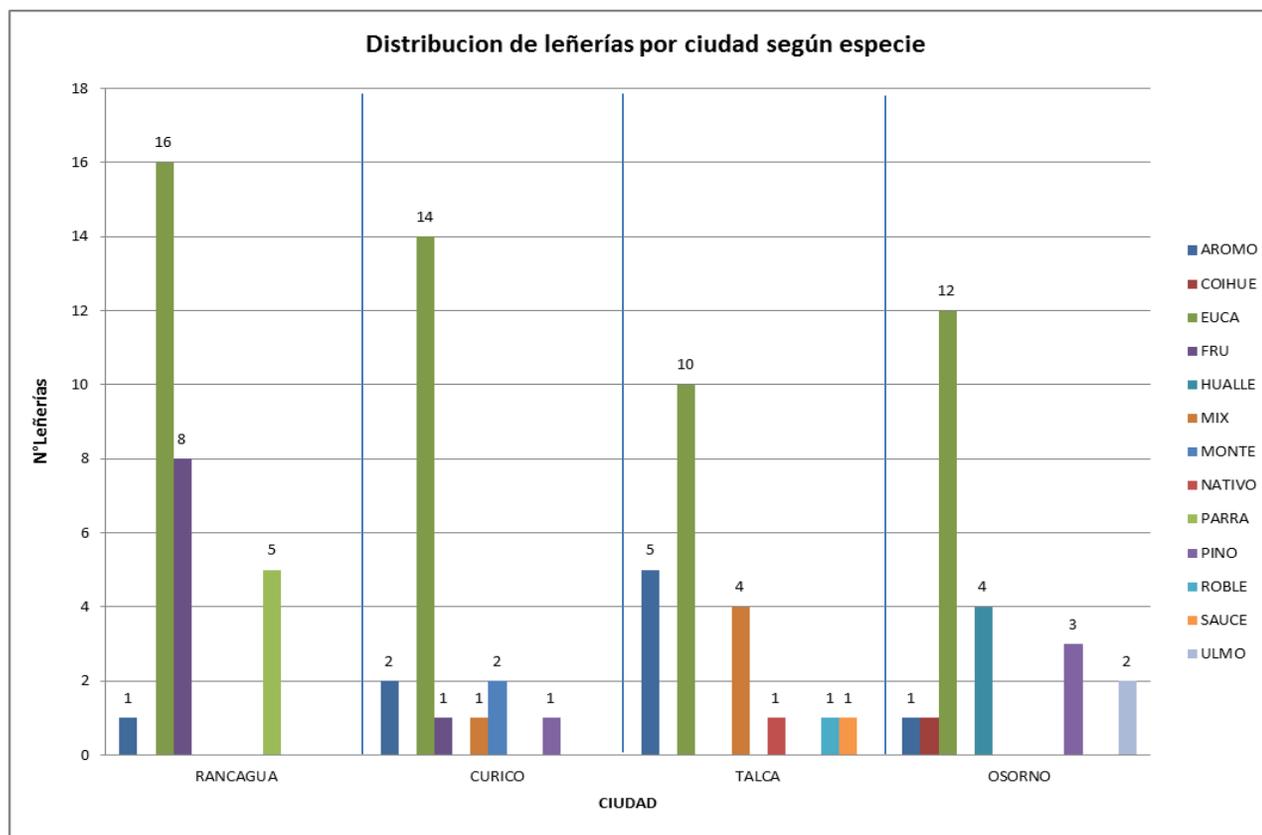


Fig. 56. Distribución de leñerías según especies.

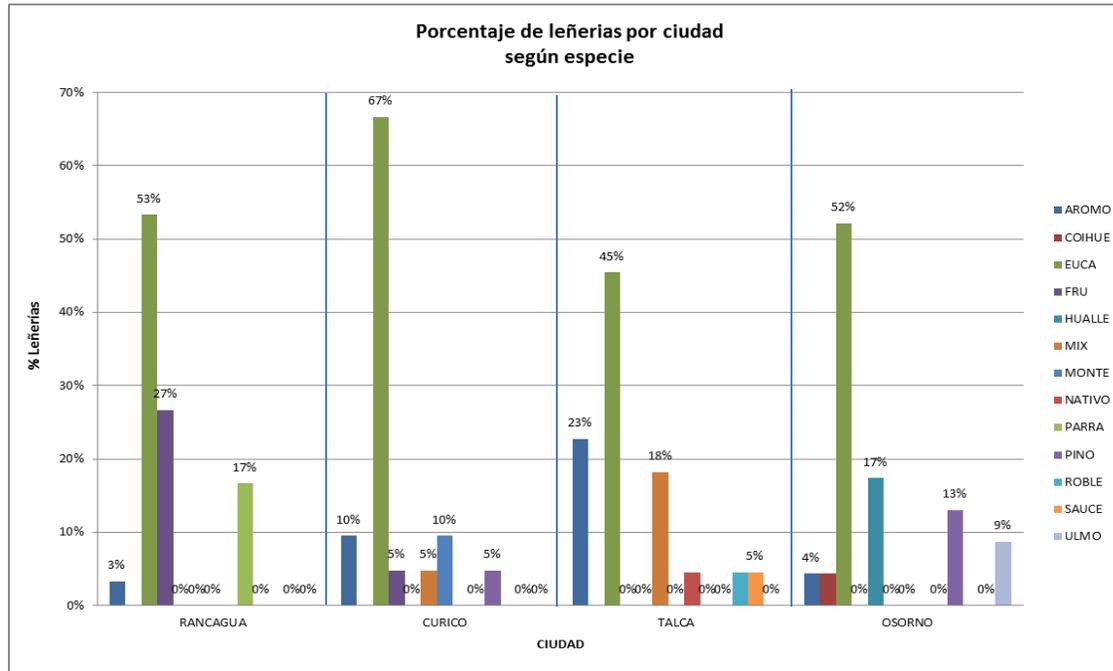


Fig. 57. Porcentaje de leñerías según especies.

En tabla N° 19, se presenta el tamaño en metros cúbicos estéreos de las leñerías muestreadas por ciudad.

Tabla 19. Tamaño de leñerías muestreada por ciudad

CIUDAD	TAMAÑO LEÑERIAS (metro estereo)				TOTAL
	< 40	40 a 100	100 a 200	> 200	
RANCAGUA	16	4			20
CURICÓ	15	4	1		20
TALCA	19	1			20
OSORNO	12	4	2	2	20
TOTAL	62	13	3	2	80



A continuación se presenta un resumen de las leñerías muestreadas por ciudad:

4.6.2 Rancagua

A continuación se detallan los resultados de la ciudad de Rancagua:

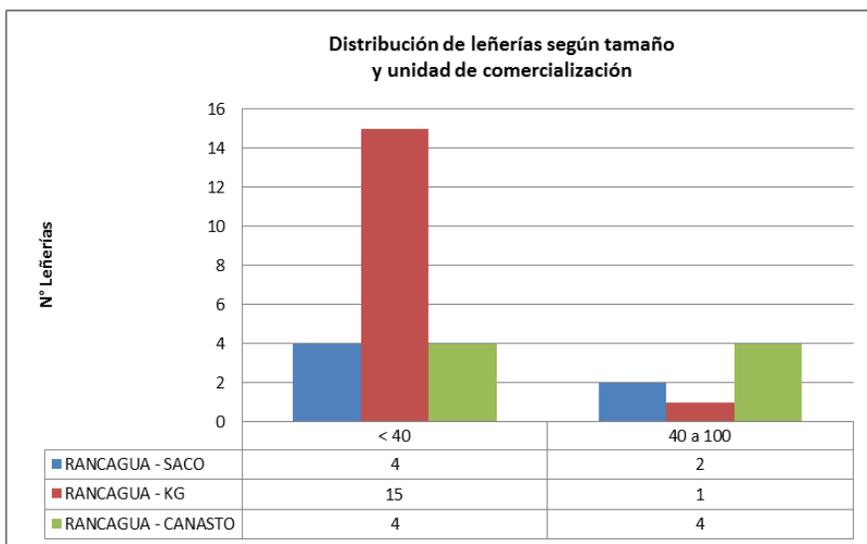


Fig. 58. Distribución de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.

La unidad de comercialización mas utilizada en Rancagua es la venta por kilogramo (kg).

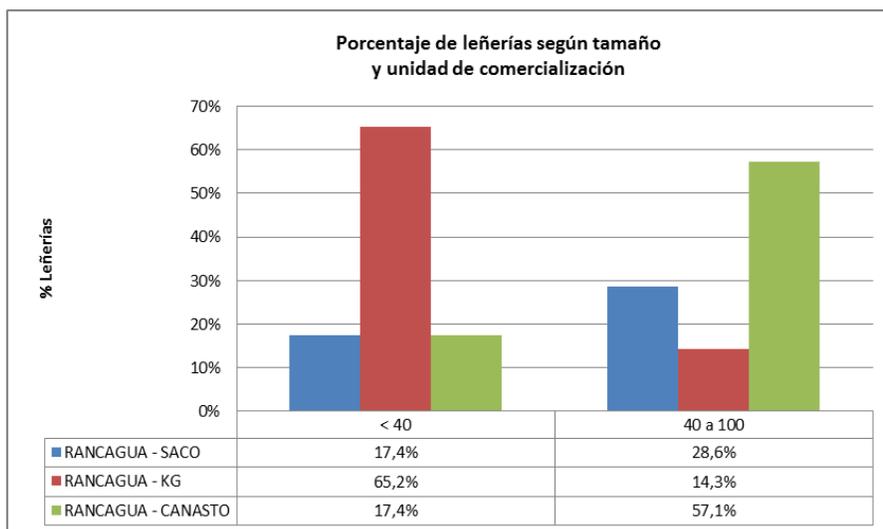


Fig. 59. Porcentaje de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.



Tabla 20. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías muestreadas.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
CANASTO	8	3.875	443	3.000	4.500
KG	16	90	14	70	120
SACO	6	2.863	649	2.000	3.690

A continuación se presenta la distribución de especies encontrada en Rancagua

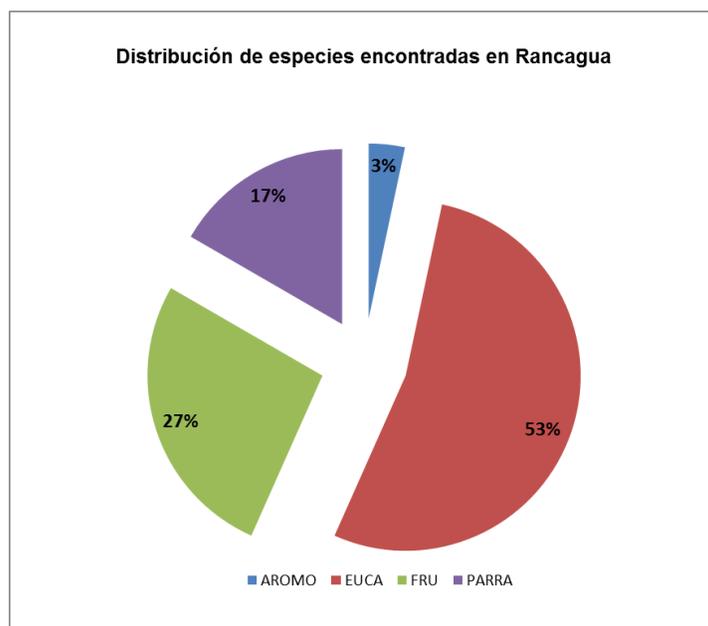


Fig. 60. Distribución de especies encontradas en Rancagua.

La especie mas vendida como leña es el eucaliptus con un 53%, seguido del frutal (27%) y la parra (17%).



En la siguiente tabla se presentan las leñerías muestreadas en Rancagua:

Tabla 21. Resumen de leñerías muestreadas en Rancagua.

Nº	NOMBRE	COMUNA	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
1	SERVILEÑA	RANCAGUA	E. FREI N° 574	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 4.500
1	SERVILEÑA	RANCAGUA	E. FREI N° 574	SI	< 40	CANASTO	PARRA	\$ 4.000
5	JUAN ZUÑIGA	MACHALI	AV. SAN JUAN N° 501	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 4.000
5	JUAN ZUÑIGA	MACHALI	AV. SAN JUAN N° 501	SI	40 a 100	CANASTO	FRU	\$ 3.000
6	SERVILEÑA	RANCAGUA	MIGUEL RAMIREZ N° 1372	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 4.000
6	SERVILEÑA	RANCAGUA	MIGUEL RAMIREZ N° 1372	SI	40 a 100	CANASTO	FRU	\$ 3.500
7	SIN NOMBRE	RANCAGUA	COLOMBIA N° 40	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 80
8	MARIANO MORAGA	RANCAGUA	B. O'HIGGINS N° 1463	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 100
9	SIN NOMBRE	RANCAGUA	B. O'HIGGINS S/N	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 90
10	SERVILEÑA	RANCAGUA	AV. ILLANES N° 92	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 4.000
10	SERVILEÑA	RANCAGUA	AV. ILLANES N° 92	SI	< 40	CANASTO	FRU	\$ 4.000
11	SIN NOMBRE	RANCAGUA	COSTA RICA N° 1410	NO	40 a 100	KG	FRU	\$ 70
13	MATERIALES DE CONSTRUCCION	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN N° 124	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 100
13	MATERIALES DE CONSTRUCCION	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN N° 124	SI	< 40	KG	PARRA	\$ 80
15	SIN NOMBRE	RANCAGUA	R. DOMINICANA N° 1360	NO	< 40	KG	FRU	\$ 70
16	SODIMAC	RANCAGUA	AV. ALBERT EINSTEIN N° 297	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.690
17	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO TUNICHE N° 820	NO	< 40	KG	FRU	\$ 75
18	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO A GRANEROS S/N	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 80
19	LUIS PINTO	RANCAGUA	SALVADOR ALLENDE N° 600	SI	40 a 100	SACO	AROMO	2500
19	LUIS PINTO	RANCAGUA	SALVADOR ALLENDE N° 600	SI	40 a 100	SACO	EUCA	\$ 2.500
22	GIANINA	RANCAGUA	CHIPANA N° 90	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 110
22	GIANINA	RANCAGUA	CHIPANA N° 90	SI	< 40	KG	FRU	\$ 90
23	EASY	RANCAGUA	CARRETERA EL COBRE N° 750 LOCAL N° 1110	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490
24	SANTA ADRIANA	RANCAGUA	MANUEL RODRIGUEZ N° 290	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 120
24	SANTA ADRIANA	RANCAGUA	MANUEL RODRIGUEZ N° 290	SI	< 40	KG	FRU	\$ 80
24	SANTA ADRIANA	RANCAGUA	MANUEL RODRIGUEZ N° 290	SI	< 40	KG	PARRA	\$ 100
26	SIN NOMBRE	RANCAGUA	VEGA LA CRUZ	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.000
27	SIN NOMBRE	RANCAGUA	AV. EL SOL N° 2870	NO	< 40	SACO	PARRA	\$ 3.000
30	QUEVEDO ALBORNOZ	RANCAGUA	AMERICA N° 346	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 95
30	QUEVEDO ALBORNOZ	RANCAGUA	AMERICA N° 346	SI	< 40	KG	PARRA	\$ 95

Nota: La clasificación de formal e informal es según la entrega de boleta.



A continuación se presenta un mapa con la ubicación de las leñerías, los puntos en rojo representa a las leñerías muestreadas y amarillo las no muestreadas:

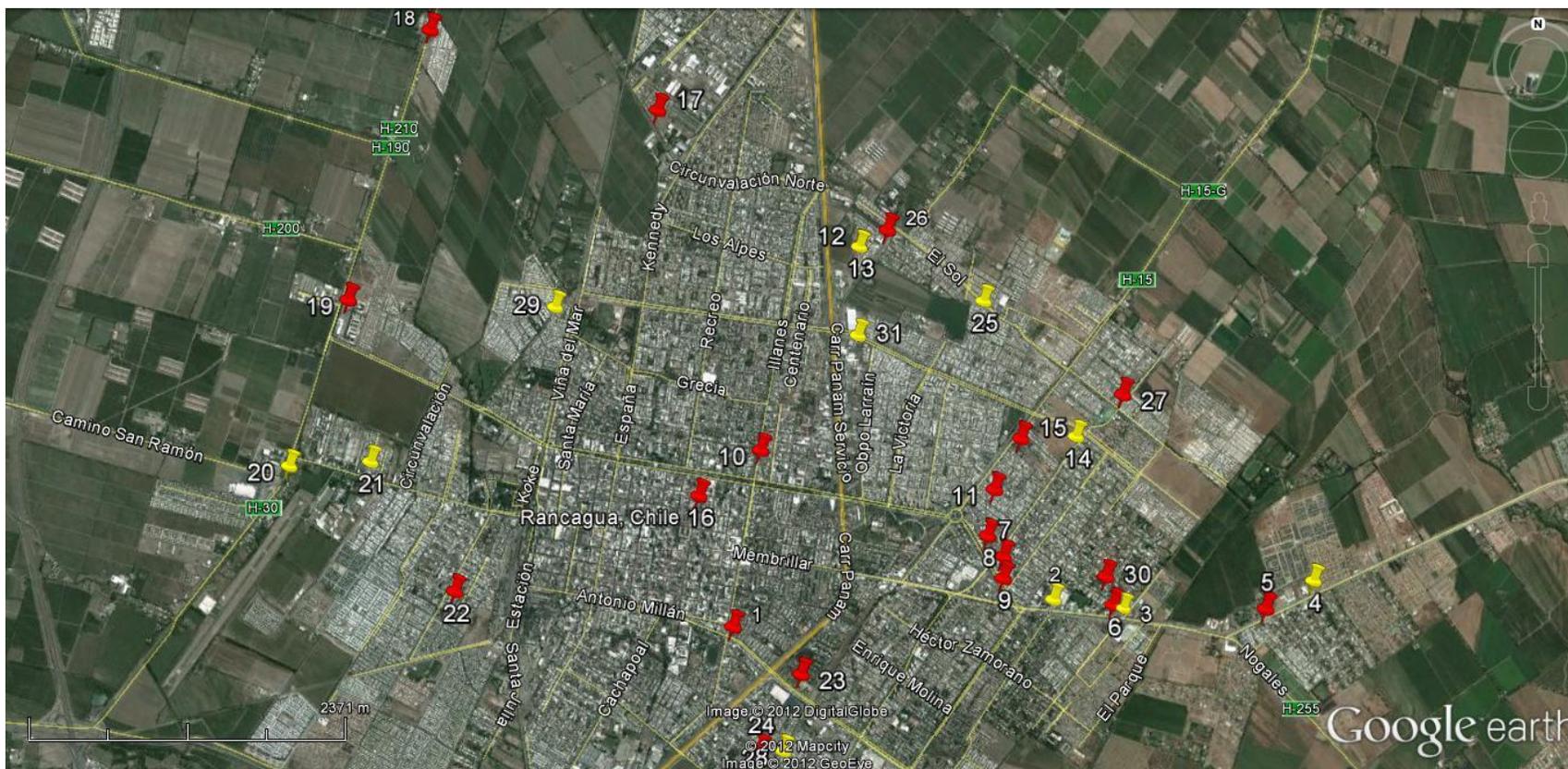


Fig. 61. Mapa de leñerías muestreadas en Rancagua.

Nota: en sección anexos se presentan las coordenadas UTM de las leñerías muestreada



4.6.3 Curicó

A continuación se detallan los resultados de la ciudad de Curicó:

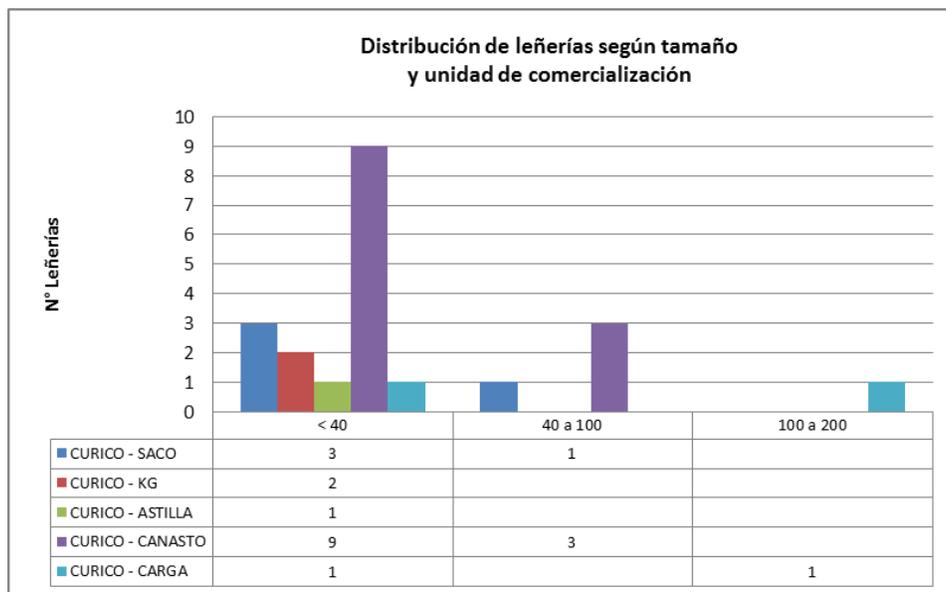


Fig. 62. Distribución de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.

La unidad de comercialización mas utilizada en Curicó es la venta por Canasto.

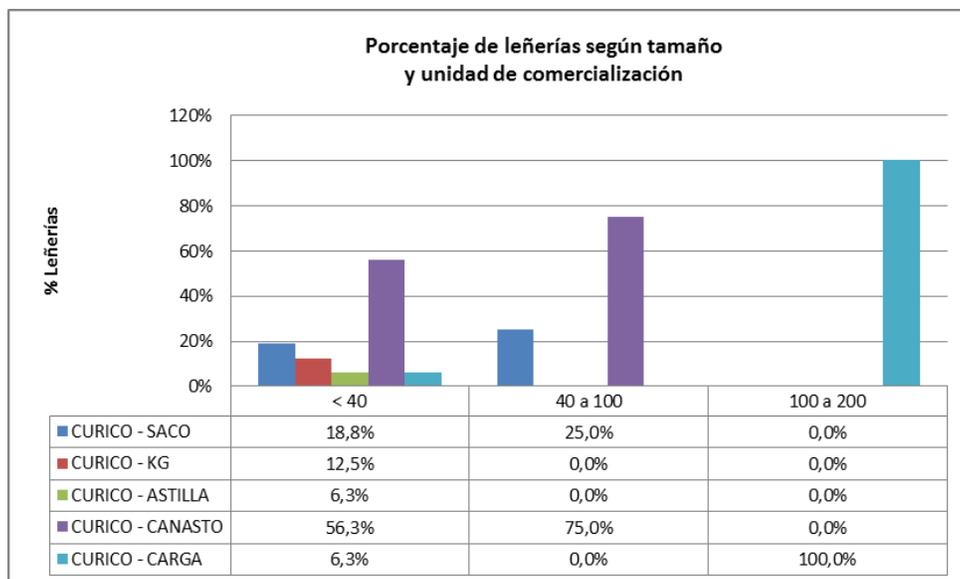


Fig. 63. Porcentaje de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.



Tabla 22. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías muestreadas.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
ASTILLA	1	200	0	200	200
CANASTO	12	1.250	452	1.000	2.000
CARGA	2	22.500	3536	20.000	25.000
KG	2	100	0	100	100
SACO	4	2.548	985	1.200	3.490

A continuación se presenta la distribución de especies encontrada en Curicó

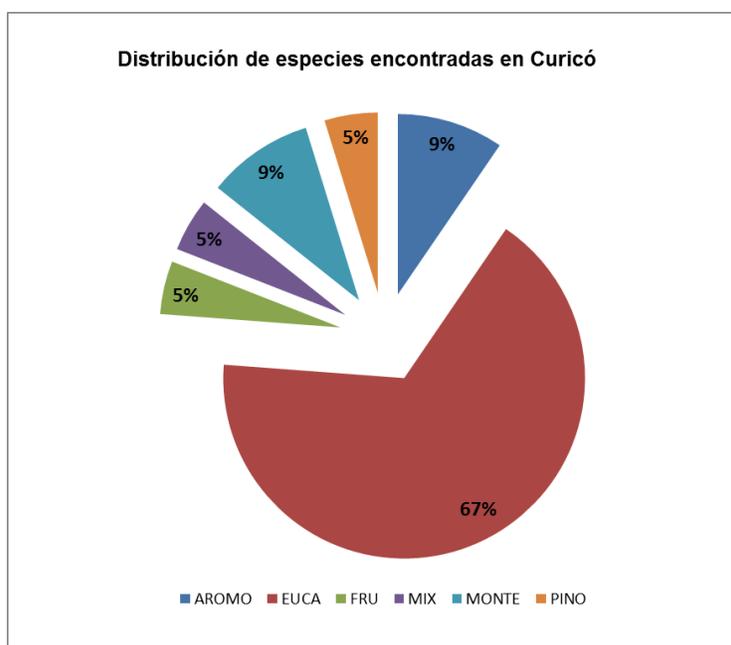


Fig. 64. Distribución de especies encontradas en Curicó.

La especie mas vendida como leña es el eucaliptus con un 67%, seguido en menor cantidad de Aromo y Monte ambos con un 9 %..



En la siguiente tabla se presenta las leñerías muestreadas en Curicó:

Tabla 23. Resumen de leñerías muestreadas en Curicó.

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERIA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
1	CAMION	ARGOMEDO/MANSO DE VELASCO	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
1	CAMION	ARGOMEDO/MANSO DE VELASCO	SI	< 40	CANASTO	MONTE	\$ 1.000
2	MADERAS VALDIVIA	AV. RAUQUEN/LOS VIDALES S/N	SI	< 40	SACO	PINO	\$ 1.200
4	SIN NOMBRE	AV. ALESSANDRI N° 08	SI	< 40	KG	AROMO	\$ 100
5	SIN NOMBRE	CIRCUMBALACION N° 520	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000
7	SIN NOMBRE	AV. LAUTARO/BALMACEDA	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
8	SIN NOMBRE	AV. BALMACEDA (PASAJE N°42)	SI	< 40	CANASTO	MIX	\$ 1.000
9	SUBDISTRIBUIDORA DE GAS	BALMACEDA N°1835	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000
11	SIN NOMBRE	CAMINO A TUTUQUEN FRENTE COMISARIA	SI	40 a 100	SACO	AROMO	\$ 3.000
12	SIN NOMBRE	AV. BALMACEDA N° 271	SI	< 40	CARGA	EUCA	\$ 25.000
13	FRANCISCA VERGARA MORALES	AV. COLON N° 1898	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500
14	SIN NOMBRE	BALMACEDA S/N (ALT 340)	SI	< 40	ASTILLA	EUCA	\$ 200
15	EASY	AV. OHIGGINS LOCAL 41	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490
16	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO/STGO. SANCHEZ	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
17	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO N°1395	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
18	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO N°1546	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
20	EL BOSQUE	RODRIGUEZ N° 1095-A	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 100
22	SIN NOMBRE	VISTA HERMOSA S/N (ENTRADA NORTE)	SI	100 a 200	CARGA	MONTE	\$ 20.000
24	SIN NOMBRE	LOS NICHES/ LOS CASTAÑOS	SI	< 40	CANASTO	FRU	\$ 2.000
25	SIN NOMBRE	LOS CASTAÑOS (ANTES DE AGUA POTABLE)	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000
26	CAMION	BOMBERO GARRIDO/BALMACEDA	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000

Nota: La clasificación de formal e informal es según la entrega de boleta.

En los anexos se presenta fotografías de las leñerías.



A continuación se presentan un mapa con la ubicación de las leñerías, los puntos en rojo representa a las leñerías muestreadas y amarillo las no muestreadas:



Fig. 65. Mapa de leñerías muestreadas en Curicó Norte.



Fig. 66. Mapa de leñerías muestreadas en Curicó Sur.

Nota: en sección anexos se presentan las coordenadas UTM de las leñerías muestreadas.



4.6.4 Talca

A continuación se detallan los resultados de la ciudad de Talca:

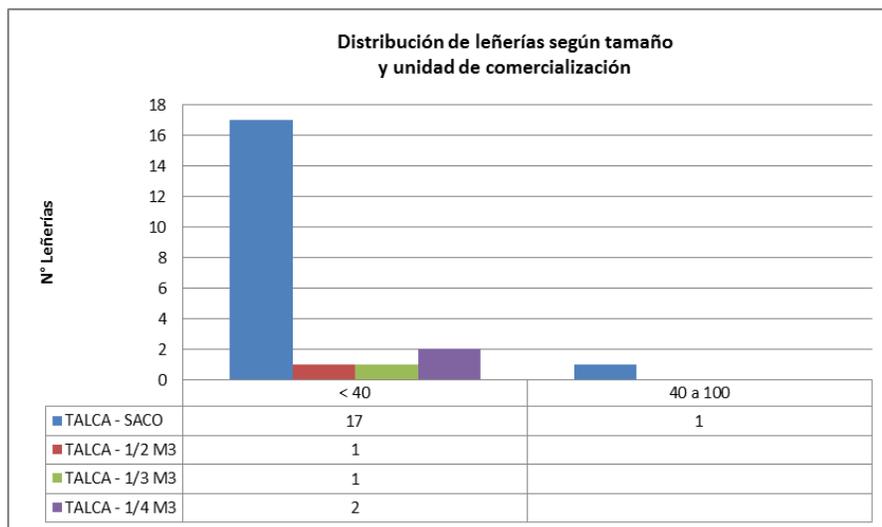


Fig. 67. Distribución de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.

La unidad de comercialización mas utilizada en Talca es la venta por saco.

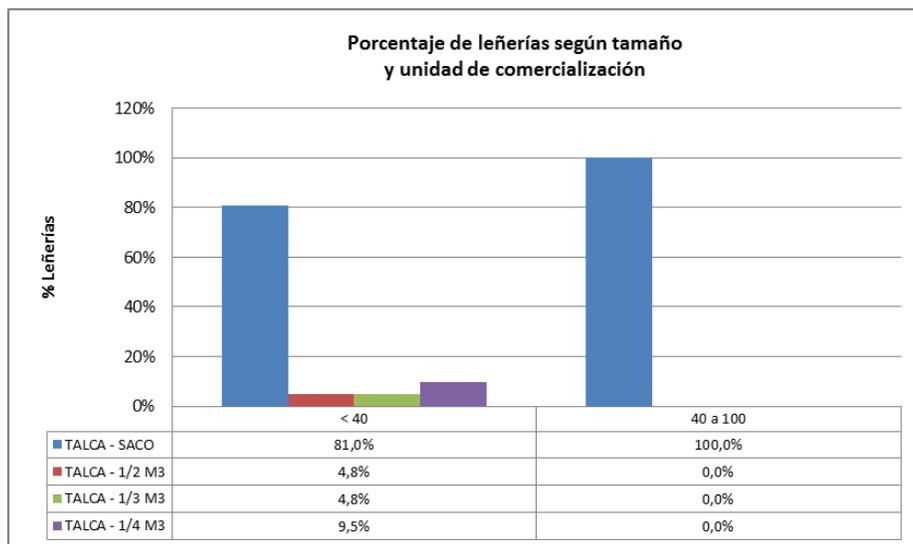


Fig. 68. Porcentaje de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.



Tabla 24. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías muestreadas.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
1/2 M3	1	12.000	0	12.000	12.000
1/3 M3	1	9.000	0	9.000	9.000
1/4 M3	2	7.250	354	7.000	7.500
SACO	18	3.027	401	2.500	4.000

A continuación se presenta la distribución de especies encontrada en Talca

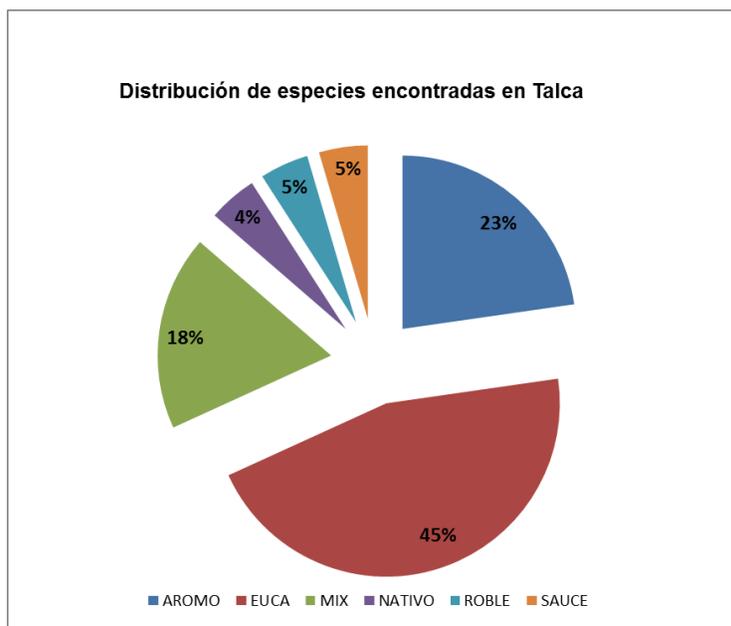


Fig.69. Distribución de especies encontradas en Talca.

La especie mas vendida como leña es el eucaliptus con un 45%, seguido en menor cantidad del Aromo con un 23% y Mix con un 18 %.



En la siguiente tabla se presentan las leñerías muestreadas en Talca:

Tabla 25. Resumen de leñerías muestreadas en Talca.

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
2	CAMIONETA	26 ORIENTE/2 NORTE	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000
3	ECOENERGETICO	2 SUR N° 494	SI	< 40	SACO	MIX	\$ 3.000
5	JUMBO	CARLOS SCHORR N°411	SI	< 40	SACO	NATIVO	\$ 3.490
7	SEÑOR NANO	19 SUR N°598	SI	40 a 100	SACO	EUCA	\$ 3.000
9	HIPER LIDER	AV. COLIN N°240	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.990
10	SIN NOMBRE	31 SUR, AL LADO DEL N°46	NO	< 40	SACO	SAUCE	\$ 2.500
10	SIN NOMBRE	31 SUR, AL LADO DEL N°46	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 2.500
11	SIN NOMBRE	31 SUR N°33	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 4.000
12	SIN NOMBRE	31 SUR PASAJE INTERIOR	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.000
16	SIN NOMBRE	6 ORIENTE A, N°081	NO	< 40	SACO	ROBLE	\$ 3.000
18	DISTRIBUIDORA GAS (LIPIGAS)	PASAJE 19 1/2 SUR A PONIENTE, N°255	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.500
19	MINIMARKET "UNIVERSO"	19 SUR N° 83	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500
20	SIN NOMBRE	18 1/2 SUR A, N°59	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500
21	AMASANDERIA "CAMILO"	21 PONIENTE N°0592	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.000
22	SIN NOMBRE	20 SUR, N°154	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.000
23	"REDMARKET"	12 ORIENTE N°1850	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.000
24	CAMIONETA	AV. LIRCAY N°2490/13 NORTE	NO	< 40	1/2 M3	MIX	\$ 12.000
28	SIN NOMBRE	AV. LIRCAY PUENTE LA COLCHINA CASA N°3	NO	< 40	1/4 M3	MIX	\$ 7.500
29	SIN NOMBRE	AV. CIRCUMBALACIÓN PONIENTE CON 18 NORTE	NO	< 40	1/3 M3	MIX	\$ 9.000
30	SIN NOMBRE	22 1/2 NORTE A, N°1146	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.000
30	SIN NOMBRE	22 1/2 NORTE A, N°1146	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.000
31	"FUTURO 2"	19 NORTE N° 2037	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.500

Nota: La clasificación de formal e informal es según la entrega de boleta.

En los anexos se presenta fotografías de las leñerías.



A continuación se presenta un mapa con la ubicación de las leñerías seleccionadas, los puntos en rojo representa a las leñerías muestreadas y amarillo las no muestreadas:

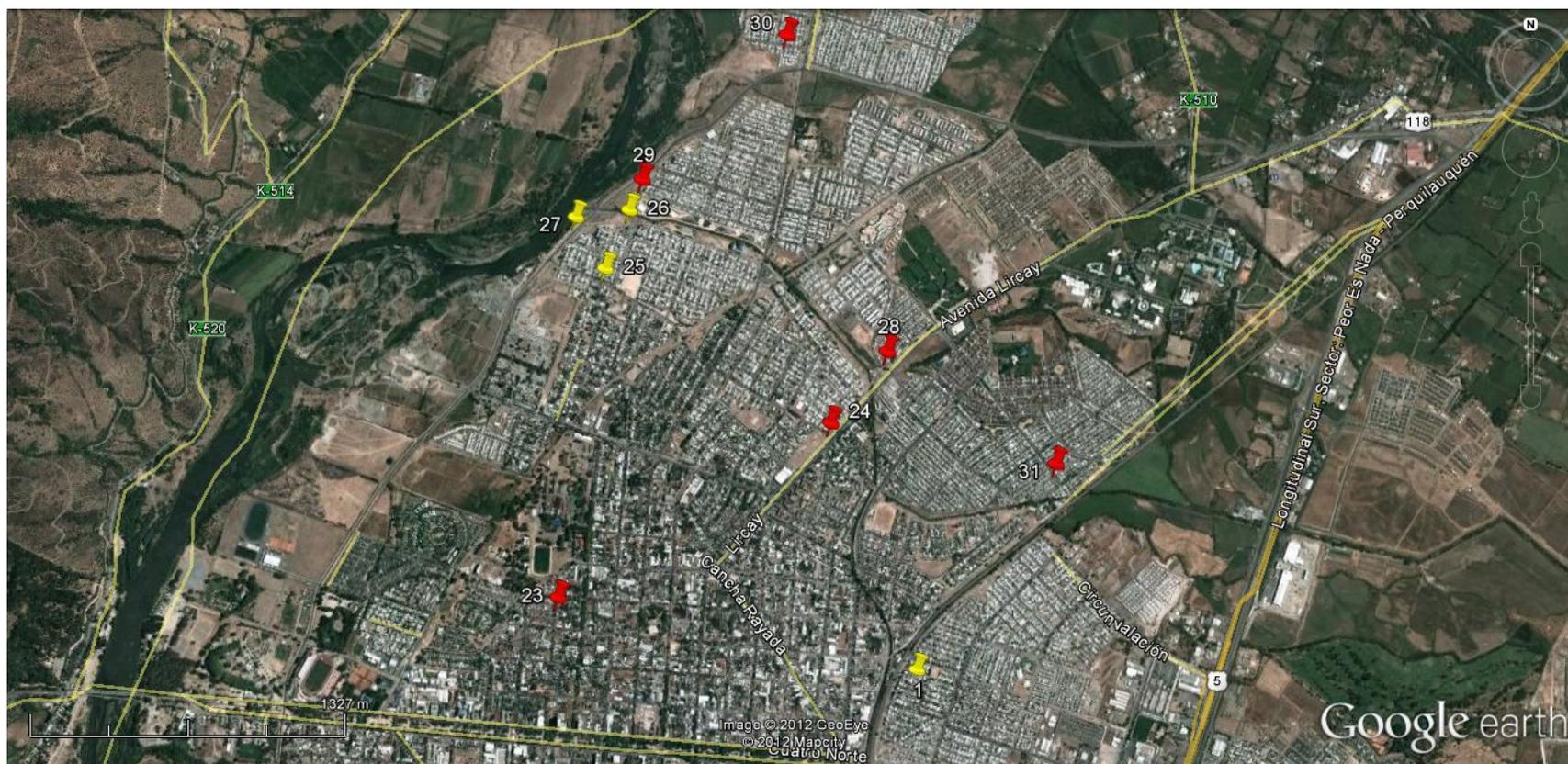


Fig. 70. Mapa de leñerías muestreadas en Talca Norte.



Fig. 71. Mapa de leñerías muestreadas en Talca Sur.

Nota: en sección anexos se presentan las coordenadas UTM de las leñerías muestreadas.



4.6.5 Osorno

A continuación se detallan los resultados de la ciudad de Osorno:

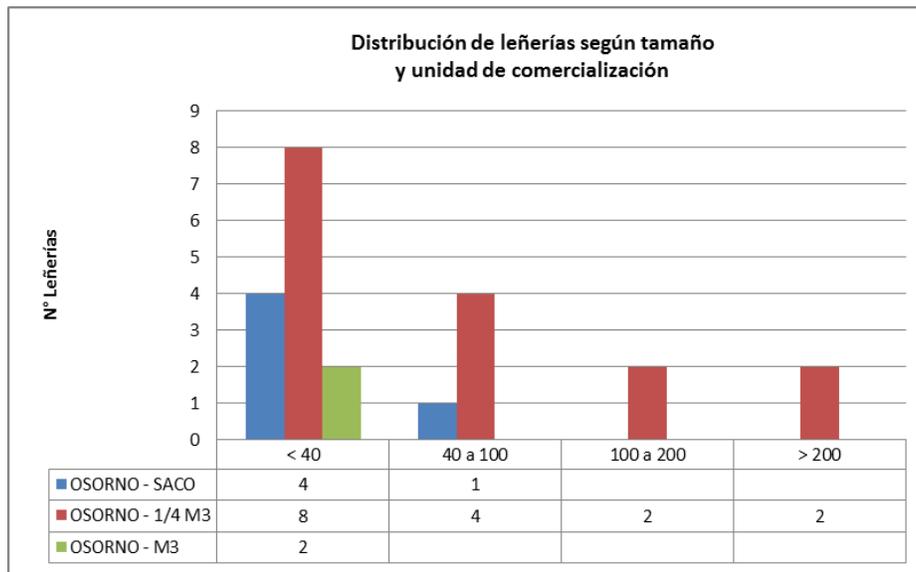


Fig. 72. Distribución de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.

La unidad de comercialización más utilizada en Osorno es la venta por metro cúbico estéreo ($\frac{1}{4}$ M3, M3).

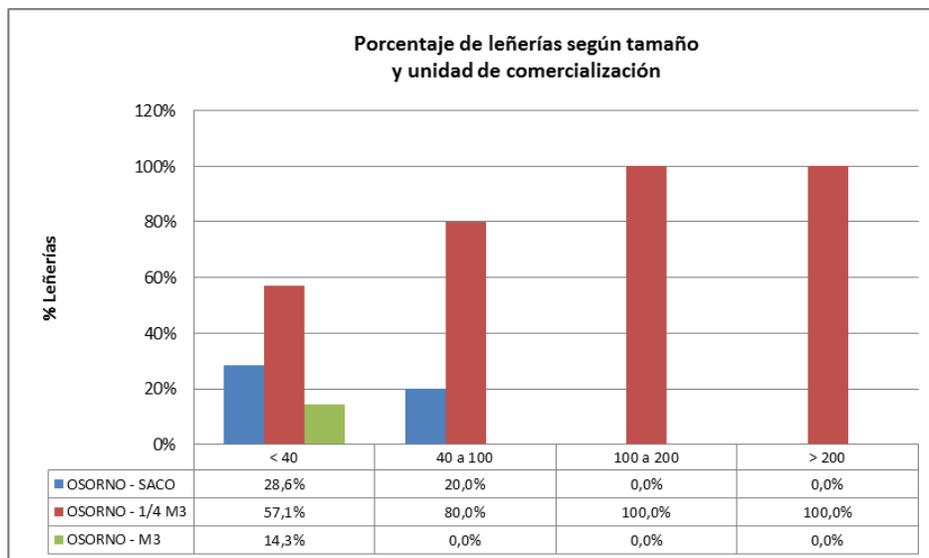


Fig. 73. Porcentaje de leñerías según tamaño y unidad de comercialización.



Tabla 26. Resumen estadístico de los precios promedios de las leñerías muestreadas.

UN. DE COMERCIALIZACION	N	PRECIO PROM. LEÑA (\$)	DESVIACION ESTANDAR	MIN. PRECIO DE LEÑA (\$)	MAX. PRECIO DE LEÑA (\$)
1/4 M3	16	6.235	903	5.500	7.500
M3	2	18.000	0	18.000	18.000
SACO	5	2.695	809	1.500	3.500

A continuación se presenta la distribución de especies encontrada en Osorno

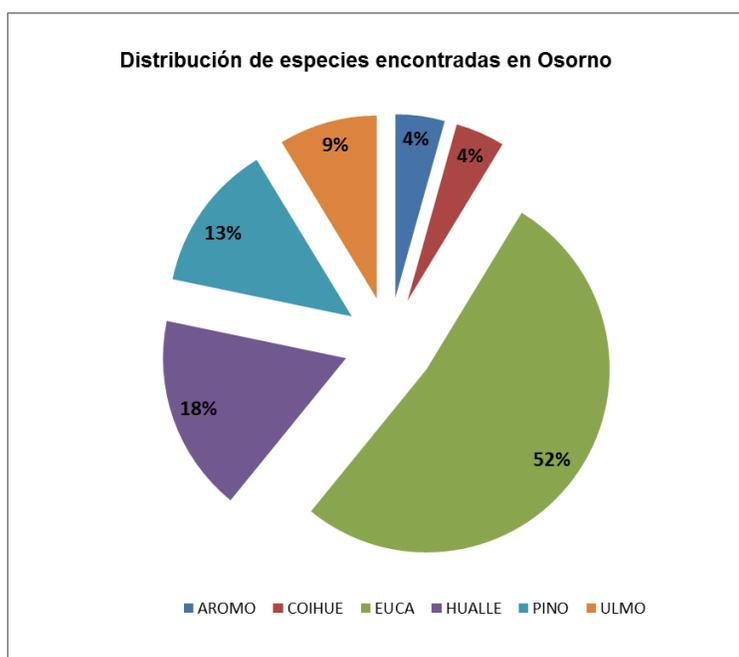


Fig.74. Distribución de especies encontradas en Osorno.

Las especies mas vendida como leña es el eucaliptus con un 52 %, seguido en menor cantidad del Hualle con un 18 % y el aromo con un 13%.



En la siguiente tabla se presenta las leñerías muestreadas en Osorno:

Tabla 27. Resumen de leñerías muestreadas en Osorno.

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	UNIDAD DE COMERCIALIZACION	ESPECIES	PRECIO DE LEÑA
1	SIN NOMBRE	PJE MOYANO N° 1679	NO	< 40	M3	EUCA	\$ 18.000
1	SIN NOMBRE	PJE MOYANO N° 1679	NO	< 40	M3	HUALLE	\$ 18.000
3	SIN NOMBRE	CATALUÑA N° 1577	SI	40 a 100	1/4 M3	HUALLE	\$ 6.000
4	SIN NOMBRE	ALICANTE N° 1881	NO	> 200	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000
5	SIN NOMBRE	STA ROSA DE LIMA S/N BARRIO CHILE	NO	< 40	1/4 M3	HUALLE	\$ 6.000
11	ADOLFO YUNGE	AV. ACAPULCO N° 1943	SI	100 a 200	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500
13	TRANSPORTES LOS COPIHUES Y CIA LTDA	BOLIVIA N°1200	SI	100 a 200	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000
15	SIN NOMBRE	AV. REAL N° 2457	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000
17	SIN NOMBRE	IQUIQUE N° 551	NO	< 40	1/4 M3	AROMO	\$ 7.000
18	EASY	CESAR ERCILLA N° 1075	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.290
20	SAFFCO SERVICE	AMADOR BARRIENTOS N° 2428	SI	40 a 100	SACO	EUCA	\$ 2.990
24	SIN NOMBRE	AV. SANTA MARIA N° 2064 A	NO	< 40	SACO	HUALLE	\$ 3.000
25	JOSE ANCHILLAF	RECOLETA N°1984	SI	40 a 100	1/4 M3	EUCA	\$ 7.500
25	JOSE ANCHILLAF	RECOLETA N°1984	SI	40 a 100	1/4 M3	PINO	\$ 6.500
27	SIN NOMBRE	POB.METROPOLITANA RECOLETA N° 2089	NO	< 40	SACO	ULMO	\$ 3.500
28	SIN NOMBRE	UNO ORIENTE CHACARILLAS N° 2310	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500
28	SIN NOMBRE	UNO ORIENTE CHACARILLAS N° 2310	NO	< 40	1/4 M3	PINO	\$ 5.500
29	SIN NOMBRE	CHACARILLAS N° 1766 POB. RAMOVAL	NO	< 40	SACO	PINO	\$ 1.500
33	SIN NOMBRE	POB.EL BOSQUE LOS PAPIROS N° 301	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500
35	SIN NOMBRE	POB.EL BOSQUE LOS PALTOS N° 2123	NO	< 40	1/4 M3	ULMO	\$ 7.000
36	LUIS VARGAS	LOS MELIES N° 124	SI	> 200	1/4 M3	COIHUE	\$ 5.500
37	SIN NOMBRE	PEDRO MONTT ALTURA DEL N° 892	NO	40 a 100	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000
41	SIN NOMBRE	SANTA ALBINA N° 2495 VILLA TIERRA SANTA	SI	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000

Nota: La clasificación de formal e informal es según la entrega de boleta.

En los anexos se presenta fotografías de las leñerías.



A continuación se presenta un mapa con la ubicación de las leñerías seleccionadas, los puntos en rojo representa a las leñerías muestreadas y amarillo las no muestreadas:

:

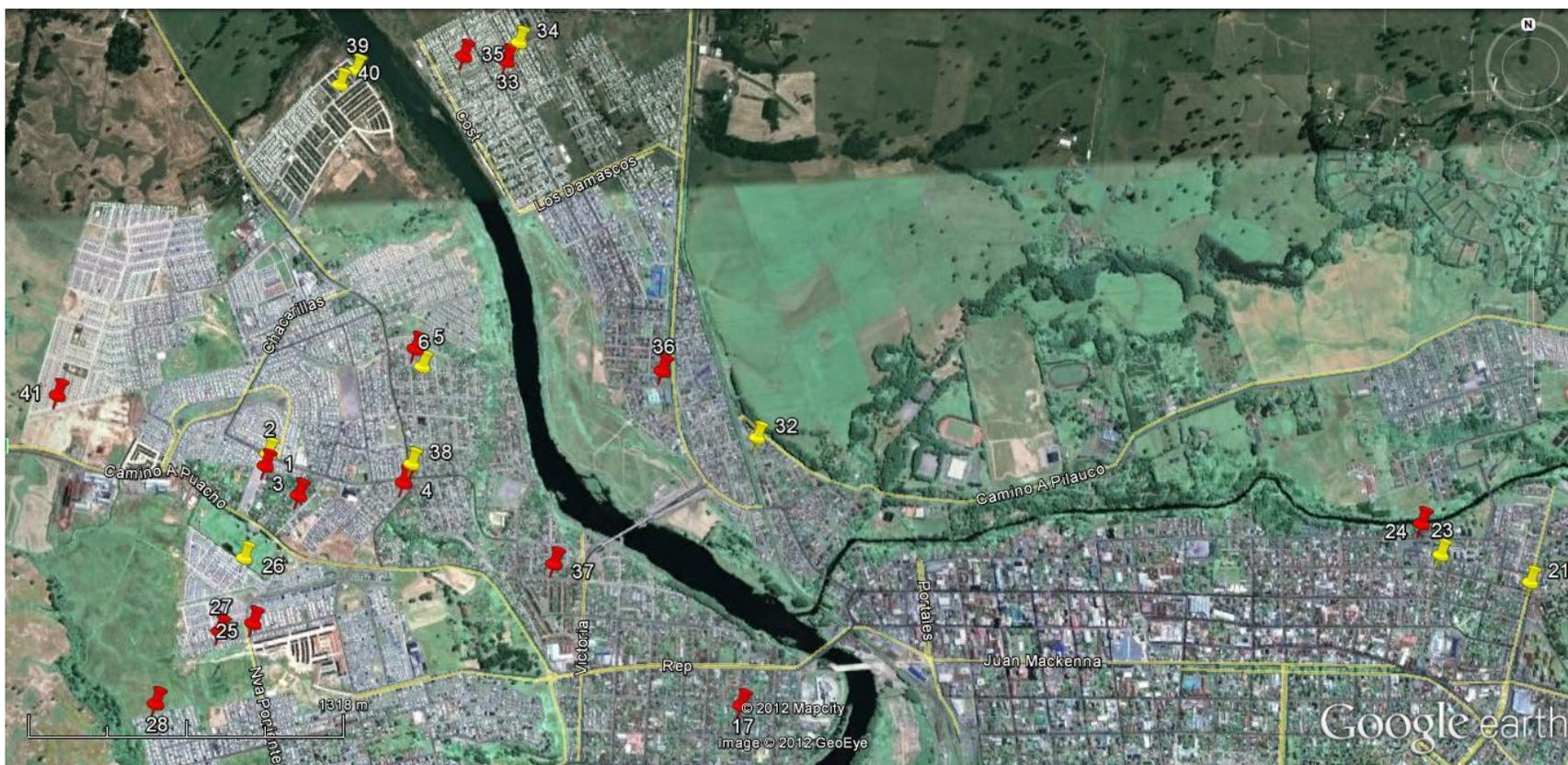


Fig. 75. Mapa de leñerías muestreadas en Osorno Norte.

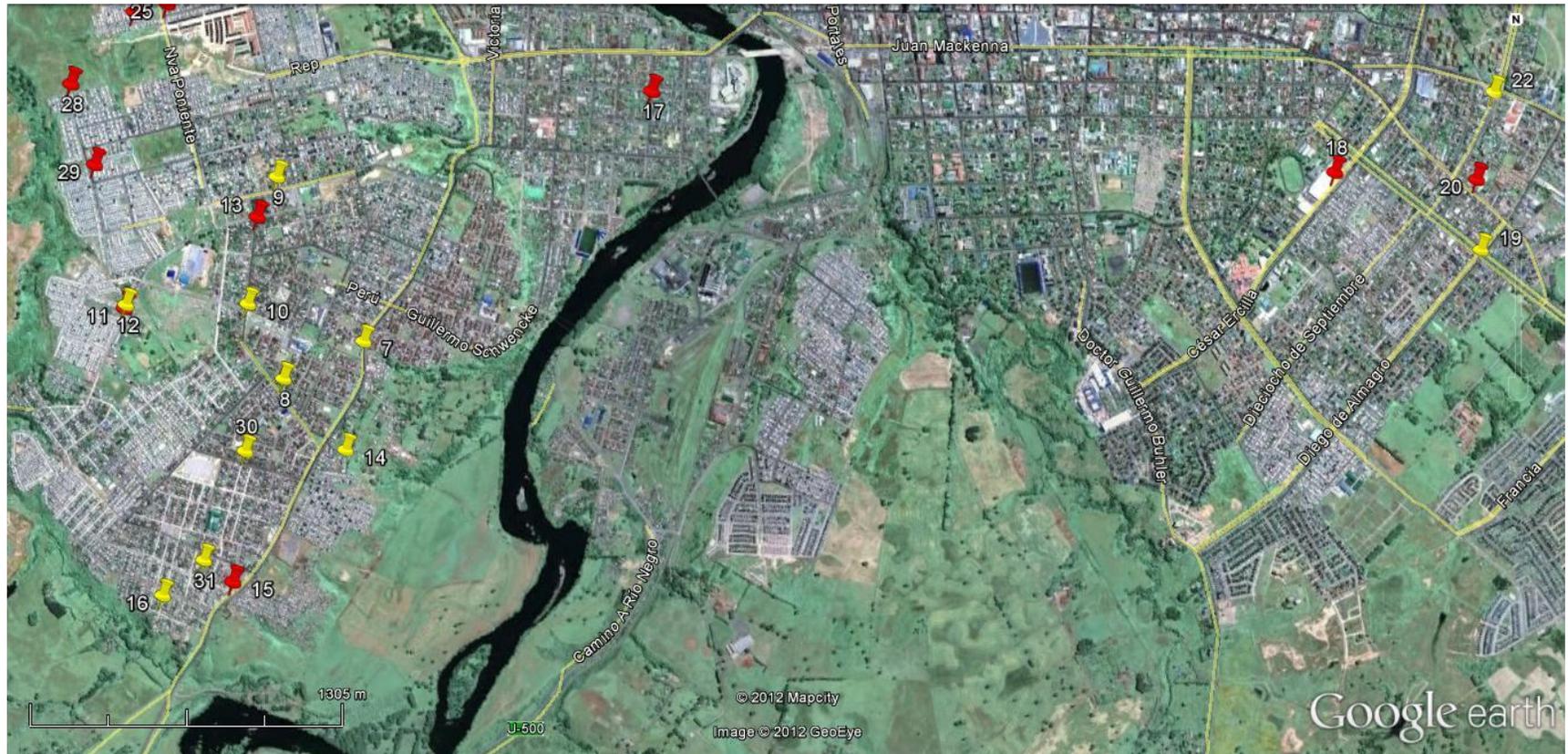


Fig. 76. Mapa de leñerías muestreadas en Osorno sur.

Nota: en sección anexos se presentan las coordenadas UTM de las leñerías muestreadas.



4.7 RESUMEN RESULTADOS DE ANÁLISIS TOTAL

A continuación se presenta un resumen de los resultados obtenidos:

4.7.1 Contenido de humedad (%)

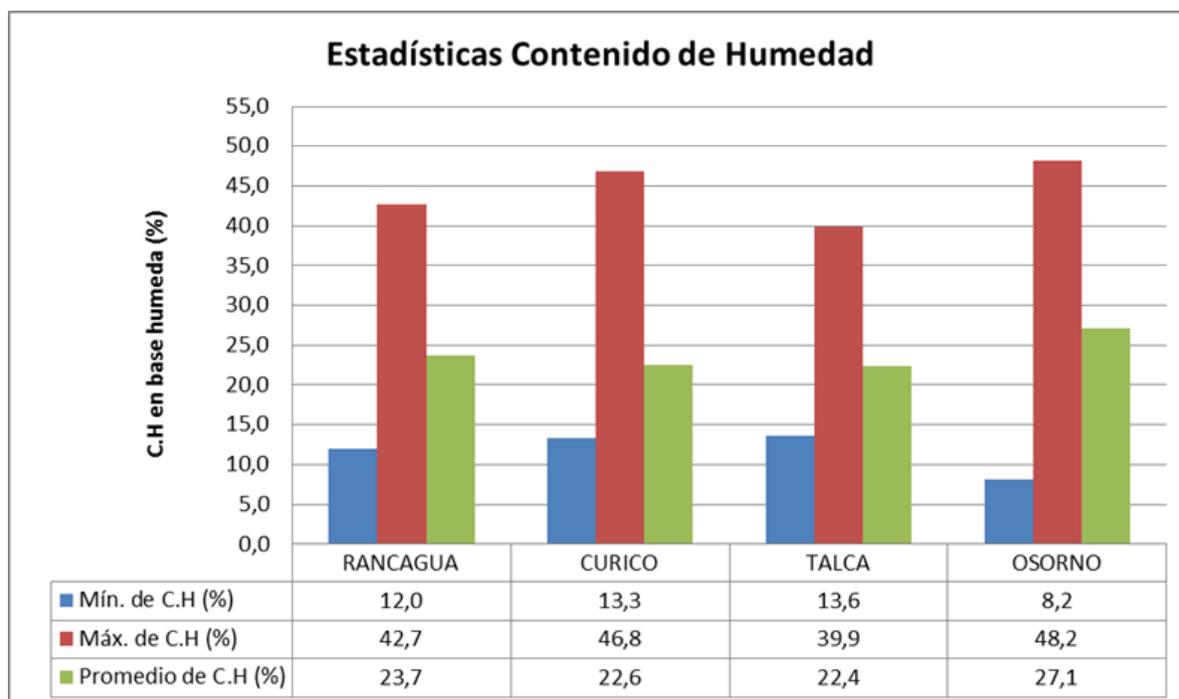


Fig. 77. Estadística Contenido de Humedad.

Es posible apreciar que existe una gran amplitud en el rango de Contenido de Humedad de la leña comercializada en cada ciudad (entre 8,2 % a 48%), detectándose casos donde los resultados se encuentran en los niveles que tiene la madera recién cortada (del orden de 45% a 60% de Contenido de Humedad, según la especie) y otras que denotan un tiempo y condiciones de secado apropiadas para alcanzar el nivel de equilibrio con el entorno (del orden de 12% a 20% Contenido de Humedad).

Dado que esta variable influye en forma considerable sobre el peso, volumen y aprovechamiento energético de la madera, así como en las emisiones generadas durante su combustión, los resultados obtenidos hacen ver una situación preocupante.



4.7.2 Costo por kg verde (\$)

De lo anterior se desprende lo siguiente en relación al precio por unidad de peso (verde):

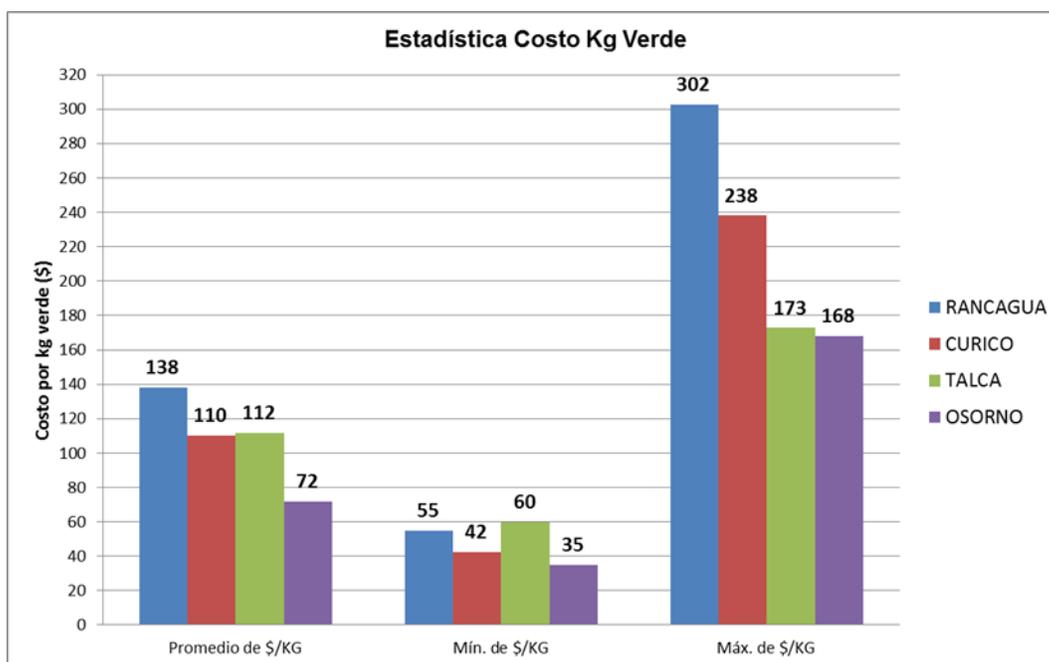


Fig.78. Estadística Costo por kg verde.

De lo anterior se desprende lo siguiente:

- 92% promedio más caro en Rancagua que Osorno (mínimos y máximos como ciudades entre las 4 estudiadas).
- 449% entre el mínimo y máximo en Rancagua.
- 466% entre el mínimo y máximo en Curicó.
- 188% entre el mínimo y máximo en Talca.
- 380% entre el mínimo y máximo en Osorno.
- 763% entre el mínimo y máximo registrado en las 4 ciudades.



4.7.3 Costo por kg anhidro (\$)

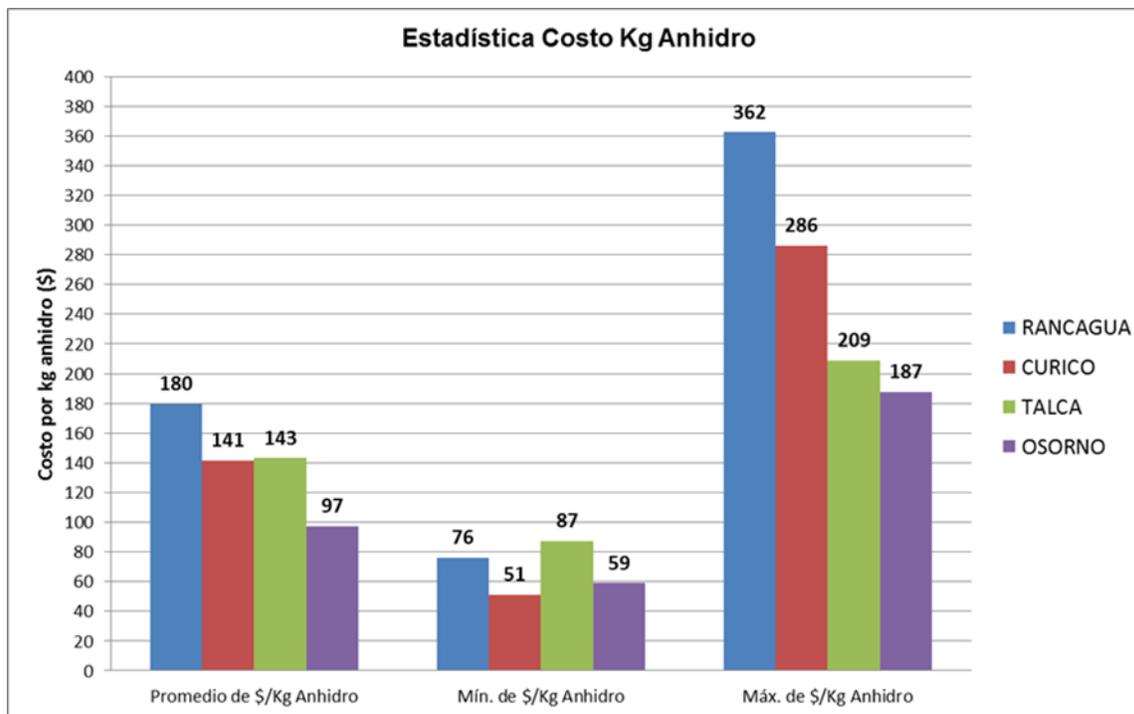


Fig. 79. Estadística Costo por kg anhidro.

Es posible apreciar que, al analizar el precio de venta de la leña por unidad de madera seca, existen diferencias significativas entre ciudades y dentro de ellas:

- 86% promedio más caro en Rancagua que Osorno (mínimos y máximos como ciudades entre las 4 estudiadas).
- 376% entre el mínimo y máximo en Rancagua.
- 461% entre el mínimo y máximo en Curicó.
- 140% entre el mínimo y máximo en Talca.
- 217% entre el mínimo y máximo en Osorno.
- 610% entre el mínimo y máximo registrado en las 4 ciudades.

Dado que un kg Anhidro de madera puede variar su contenido energético aprovechable dependiendo de:

- Especie→ El Poder Calorífico Superior entre especies no es el mismo debido a que tienen diferentes propiedades fisiológicas y composición química.
- Contenido de Humedad: Dependiendo el Contenido de Humedad que tiene la madera, la energía aprovechable (Poder Calorífico Inferior) varía



un mismo kg Anhidro provee menos energía al tener un mayor contenido de agua. (Nota: Medir en unidades de kg Anhidro, no significa que la madera se encuentre Anhidra, sino que aísla el peso del agua respecto al peso de la fibra).

Lo anterior es posible apreciar en el siguiente figura 74:

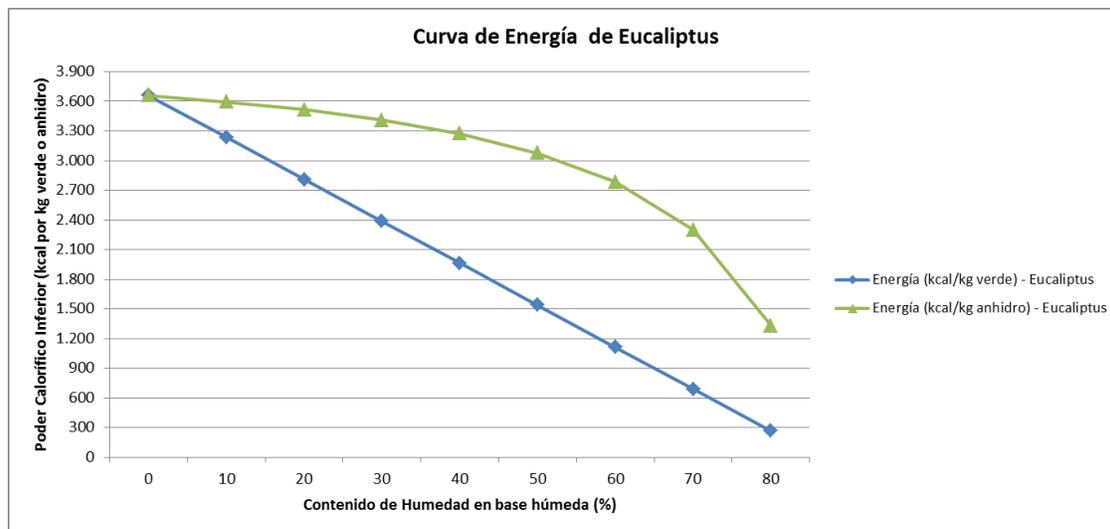


Fig. 80. Curva de Energía de Eucaliptus.

Fuente: Elaboración propia a partir de Poder Calorífico Inferior en base seca para Eucaliptus globulus de 3.660 kcal/kg.

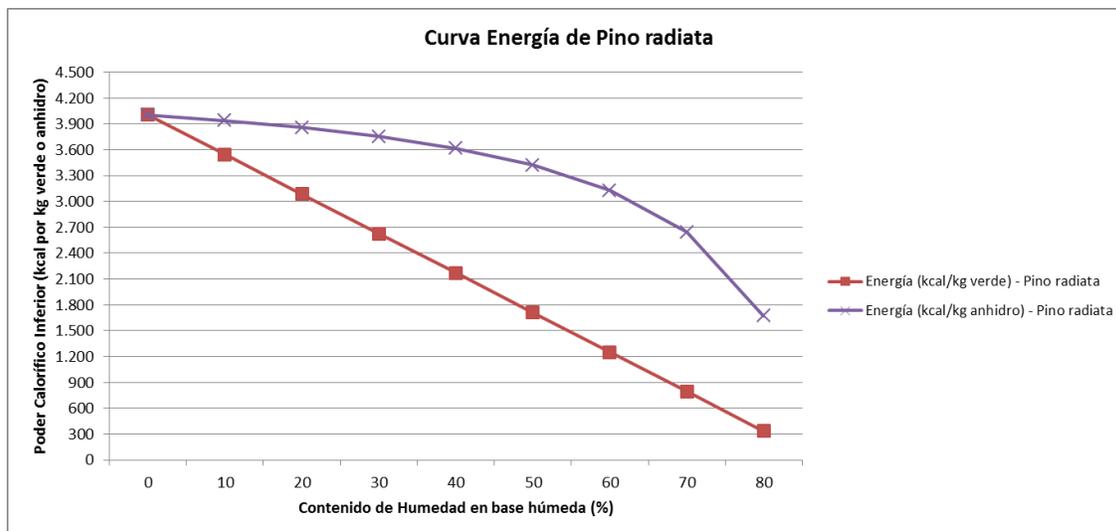


Fig. 81. Curva de energía de Pino radiata.

Fuente: Elaboración propia a partir de Poder Calorífico Inferior en base seca para Pino radiata de 4.003 kcal/kg.



4.7.4 Costo por 1000 kcal (\$)

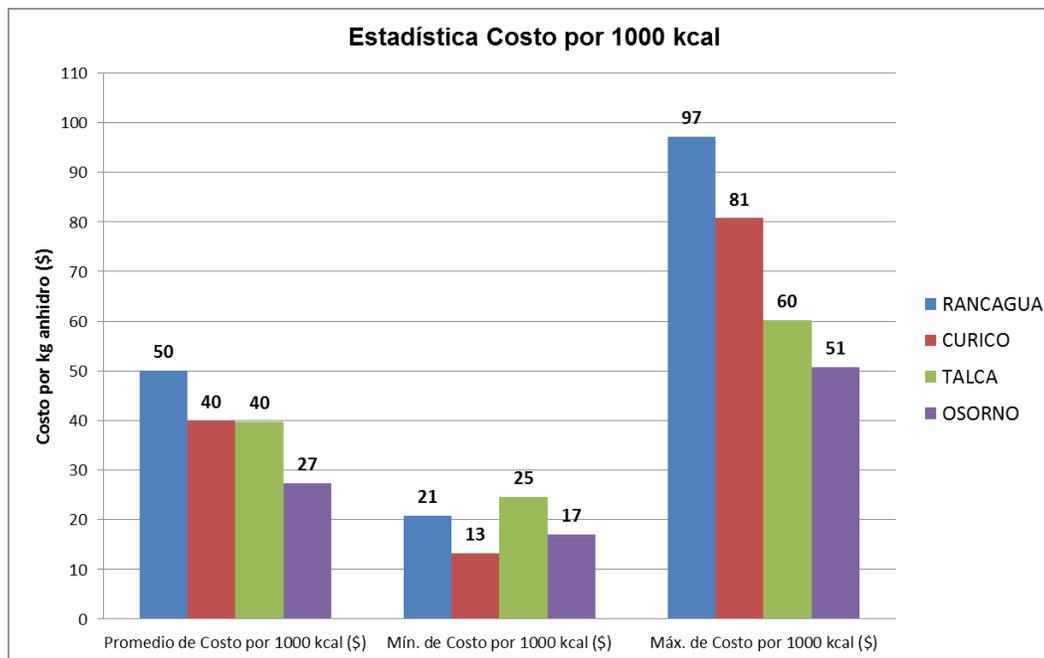


Fig.82. Estadística Costo por 1000 kcal.

Es posible apreciar que, al analizar el precio de venta de la leña por unidad de energía, existen diferencias significativas entre ciudades y dentro de ellas:

- 85% promedio más caro en Rancagua que Osorno (mínimos y máximos como ciudades entre las 4 estudiadas).
- 362% entre el mínimo y máximo en Rancagua.
- 523% entre el mínimo y máximo en Curicó.
- 140% entre el mínimo y máximo en Talca.
- 200% entre el mínimo y máximo en Osorno.
- 646% entre el mínimo y máximo registrado en las 4 ciudades.

Es posible apreciar que las distorsiones que genera el comercializar la leña en unidades que no reflejan la cantidad de madera contenida (volumen aparente, volumen sólido, unidad-astilla, entre otras), además de no contemplar el % Contenido de Humedad y la variedad de especies disponibles en el mercado, generan que el precio equivalente en la unidad de interés (energía) presente diferencias importantes entre ciudades y alarmantes dentro de las ciudades.



4.8 COMPARACION CON BIOCOMBUSTIBLES

El siguiente cuadro muestra una comparación del precio de la energía bruta entre la leña, pellets y briquetas, comparadas al momento de la compra:

Tabla 28. Comparación de precio por 1000 kcal entre la leña, pellets y briquetas

Combustible	Unidad de Comercialización	Precio (\$)	Poder Calorífico Inferior en base húmeda (kcal/kg)	Costo por 1000 kcal (\$)
Pellets	Saco	3.390	4.200	44,84
Briqueta	Saco	1.990	4.200	47,38
Leña estudio	-	-	-	40,04
Rancagua	Canasto	3.875	2.995	77,15
Rancagua	Kg	86	2.700	35,01
Rancagua	Saco	2.863	2.491	54,09
Curico	Astilla	3.000	2.998	45,68
Curico	Canasto	1.769	2.755	41,10
Curico	Carga	20.000	1.773	26,98
Curico	KG	100	2.711	36,21
Curico	Saco	2.548	2.984	39,69
Talca	1/2 M3	12.000	3.050	28,34
Talca	1/3 M3	9.000	2.128	33,33
Talca	1/4 M3	7.250	2.459	25,17
Talca	Saco	3.027	2.859	42,37
Osorno	1/4 M3	6.406	2.635	23,99
Osorno	M3	18.000	1.775	22,11
Osorno	Saco	2.856	2.808	40,20

Nota: El precio de la energía de Leña estudio es el promedio obtenido de todo el estudio.

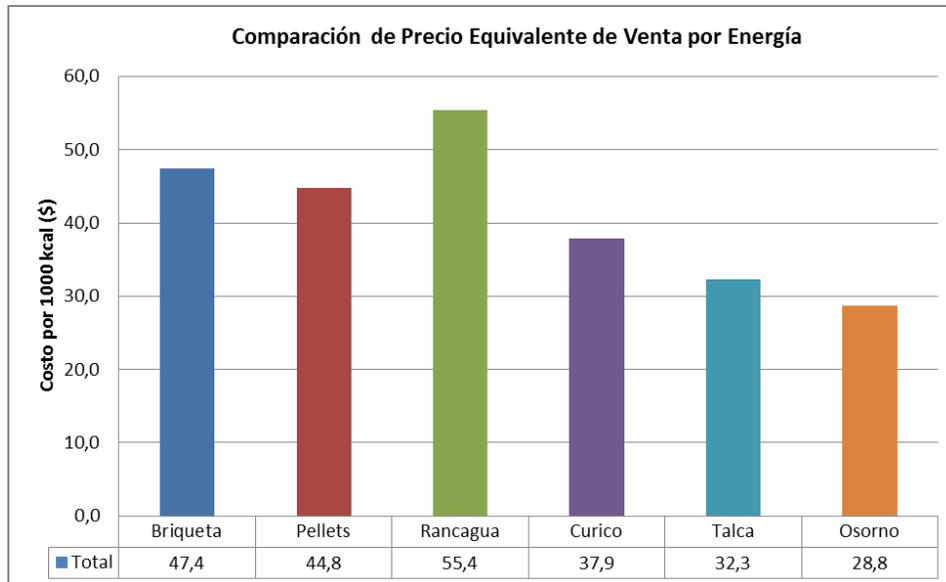


Fig. 83. Comparación de precio por 1000 kcal entre la leña, pellets y briquetas.

Resulta importante indicar que el precio indicado no refleja necesariamente el real precio de energía para calefaccionar una casa o generación de energía en base a cada uno de los combustibles indicados ya que los equipos para la combustión difieren en cuanto a las eficiencias según tipo de combustible. El real análisis del precio final de energía neta generada entre cada tipo de combustible requiere un análisis integral que considere el precio del combustible puesto en el punto de consumo y en la condición física que el equipo lo requiera (eventual preparación del combustible), así como también las características del equipo de combustión y la eficiencia térmica obtenida dada la forma de operación del equipo.



4.9 CONTENIDO DE HUMEDAD CON XILOHIGROMETRO

A continuación se presenta los resultados por ciudad del análisis comparativo entre el resultado entregado por el contenido de humedad en horno y el obtenido con el equipo:

Tabla 29. Resultados de análisis de contenido de humedad con xilohigrómetro por ciudad.

Ciudad	% Cumplimiento de Xilohigrómetro Total	% Cumplimiento de Xilohigrómetro \leq 28%	% Cumplimiento de Xilohigrómetro $>$ 28%
Rancagua	89%	88%	92%
Curicó	82%	78%	100%
Talca	76%	72%	97%
Osorno	83%	82%	84%
Total	83%	80%	93%

Esto permite concluir que el Xilohigrómetro:

- Es un equipo que permite determinar con buena precisión, cuando la leña se encuentra con humedad por sobre 28% base húmeda.
- Cuando la leña se encuentra con contenidos de humedad menores a 28% base húmeda, se estima que no tiene la confiabilidad requerida para un instrumento para fiscalización.
- En vista a lo anterior, se recomienda el uso de Xilohigrómetro solamente para detectar situaciones críticas de humedad (por sobre 28% de Contenido de Humedad base húmeda), pero no para la generación de indicadores y fiscalización fina.



4.10 RESULTADOS POR CIUDAD

4.10.1 Rancagua

4.10.1.1 Contenido de humedad y precio de la energía

En el presente cuadro se muestra un resumen de los resultados de precio de la energía, kg verde y anhidro y la equivalencia en unidad de comercialización por leñería:

Tabla 30. Resumen de resultados Rancagua.

Nº	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estereo ordenado	Costo por 1000 kcal (\$)
1	CANASTO	EUCA	\$ 4.500	252,3	23,3	328,8	26	94,43
1	CANASTO	PARRA	\$ 4.000	302,4	16,6	362,4	21	97,21
5	CANASTO	EUCA	\$ 4.000	161,8	19,9	202,0	21	57,46
5	CANASTO	FRU	\$ 3.000	219,7	21,9	281,2	28	74,23
6	CANASTO	EUCA	\$ 4.000	198,7	12,6	227,3	19	63,55
6	CANASTO	FRU	\$ 3.500	206,7	15,6	244,8	23	63,67
7	KG	EUCA	\$ 2.000	81,8	37,5	130,7	678	39,48
8	KG	EUCA	\$ 2.500	90,1	20,9	114,0	558	32,50
9	KG	EUCA	\$ 3.150	109,2	12,0	124,1	507	34,67
10	CANASTO	EUCA	\$ 4.000	236,4	15,8	280,8	26	79,07
10	CANASTO	FRU	\$ 4.000	265,8	20,2	333,1	34	87,55
11	KG	FRU	\$ 1.000	54,8	39,4	90,4	449	25,30
13	KG	EUCA	\$ 1.000	65,2	14,1	75,9	490	21,30
13	KG	PARRA	\$ 800	59,1	22,5	76,3	603	20,77
15	KG	FRU	\$ 2.000	108,1	25,8	145,7	478	38,86
16	SACO	EUCA	\$ 3.690	161,5	19,6	200,7	21	57,05
17	KG	FRU	\$ 2.000	86,6	37,4	138,2	511	38,34
18	KG	EUCA	\$ 2.000	96,2	18,1	117,4	430	33,23
19	SACO	AROMO	\$ 2.500	85,1	37,2	135,5	23	39,26
19	SACO	EUCA	\$ 2.500	103,7	33,6	156,2	26	46,42
22	KG	EUCA	\$ 2.000	115,3	28,5	161,4	466	47,09
22	KG	FRU	\$ 2.000	102,3	28,4	142,8	527	38,37
23	SACO	EUCA	\$ 3.490	140,0	18,2	171,1	18	48,48
24	KG	EUCA	\$ 3.500	127,9	20,4	160,7	481	45,78
24	KG	FRU	\$ 1.500	107,5	28,2	149,6	479	40,18
24	KG	PARRA	\$ 2.500	121,7	16,9	146,5	578	39,31
26	SACO	EUCA	\$ 2.000	122,6	18,6	150,6	31	42,71
27	SACO	PARRA	\$ 3.000	177,2	42,7	309,2	28	90,65
30	KG	EUCA	\$ 2.500	96,6	17,5	117,1	433	33,12
30	KG	PARRA	\$ 1.500	82,7	28,1	114,9	399	31,78



En el siguiente figura se presenta la relación entre el precio de la energía, contenido de humedad y precio del kg verde.

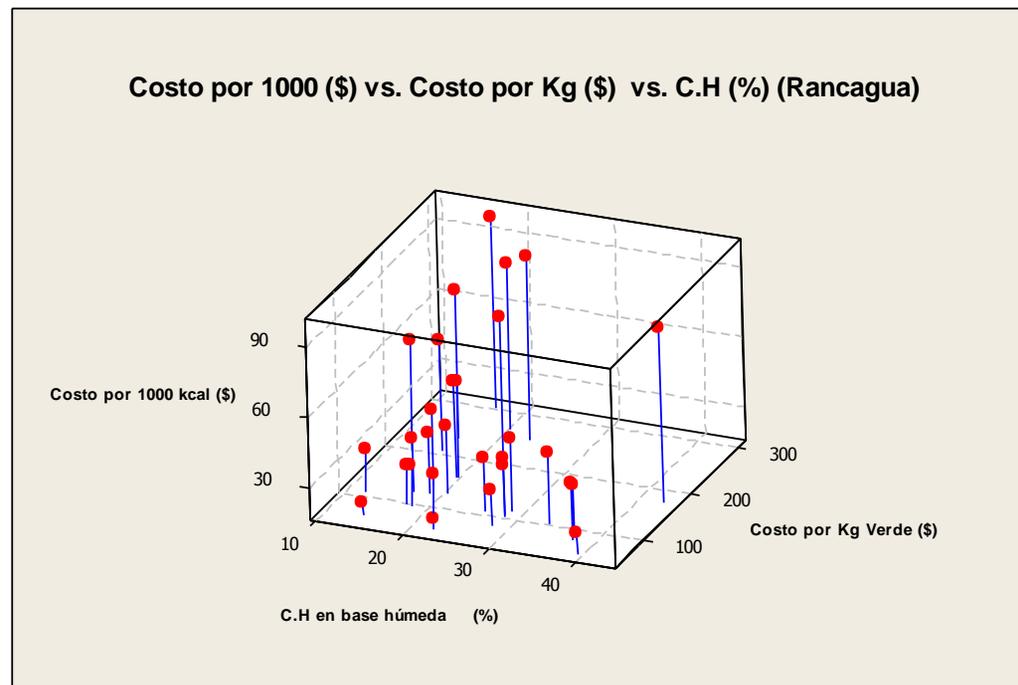


Fig. 84. Relación entre precio de la energía, contenido de humedad y precio por kg verde.

Es posible apreciar que el precio de la energía es más barata es aquella que tiene el contenido de humedad y precio por kg verde más bajo.



A continuación se presenta el contenido de humedad, precio por kg verde, kg anhidro y precio de la energía por leñería:

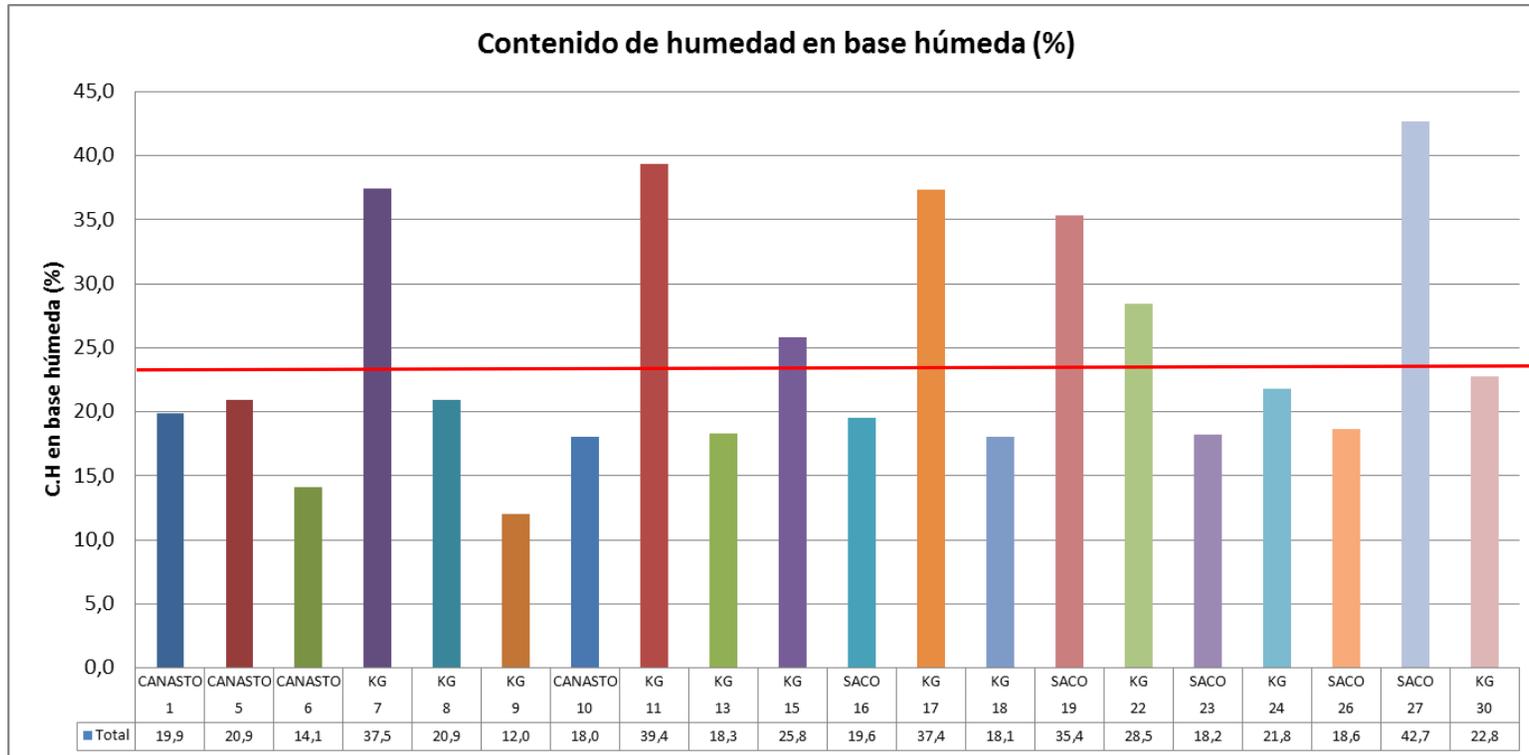


Fig. 85. Contenido de humedad en base húmeda por leñería.

El valor promedio de contenido de humedad para Rancagua fue 23,7 % y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 356%.

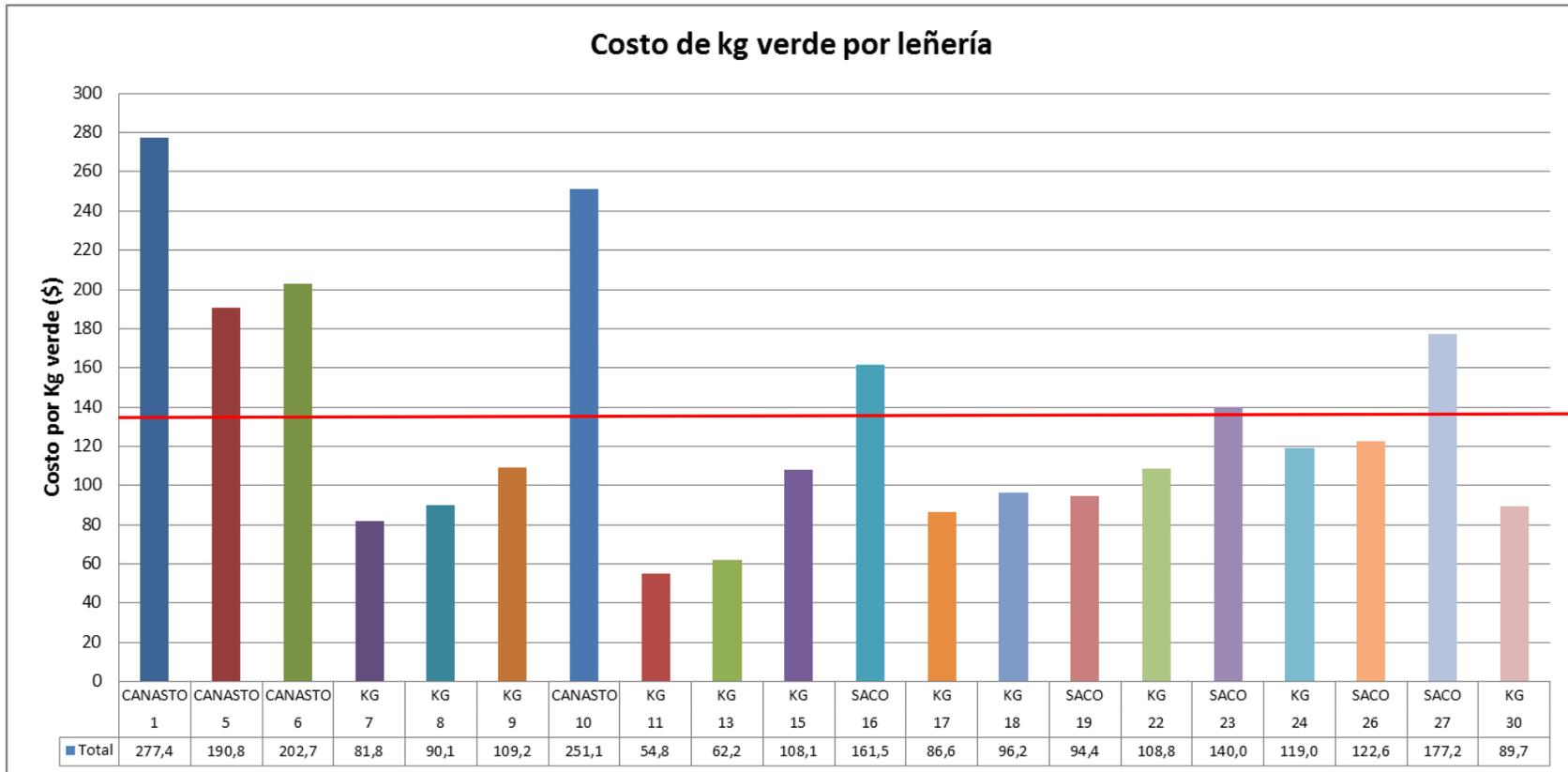


Fig. 86. Costo por kg verde por leñería.

El valor promedio de costo por kg verde para Rancagua fue \$ 138 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 449 %.

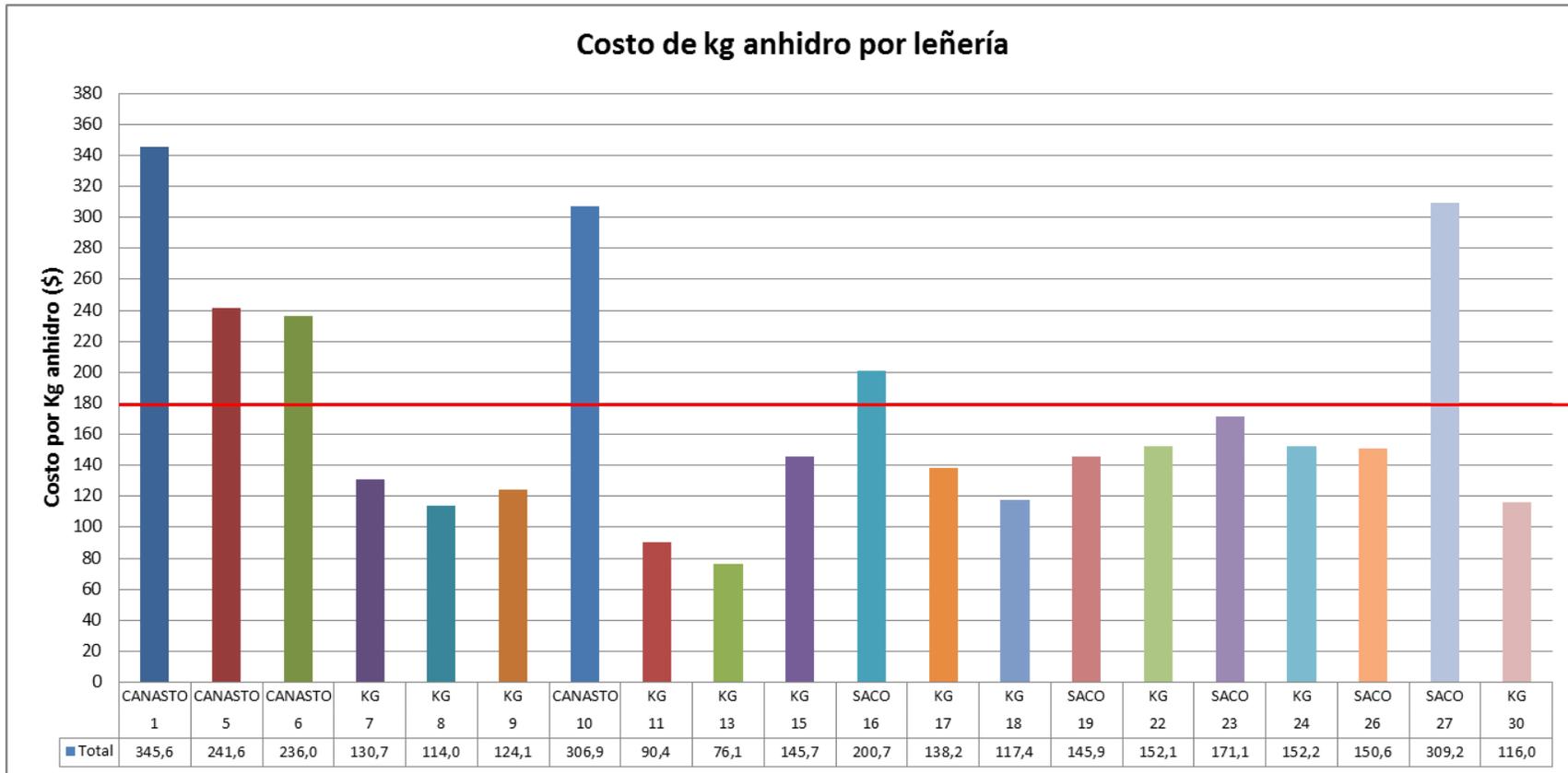


Fig. 87. Costo de kg anhidro por leñería.

El valor promedio de costo por kg anhidro para Rancagua fue \$180 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 376%.

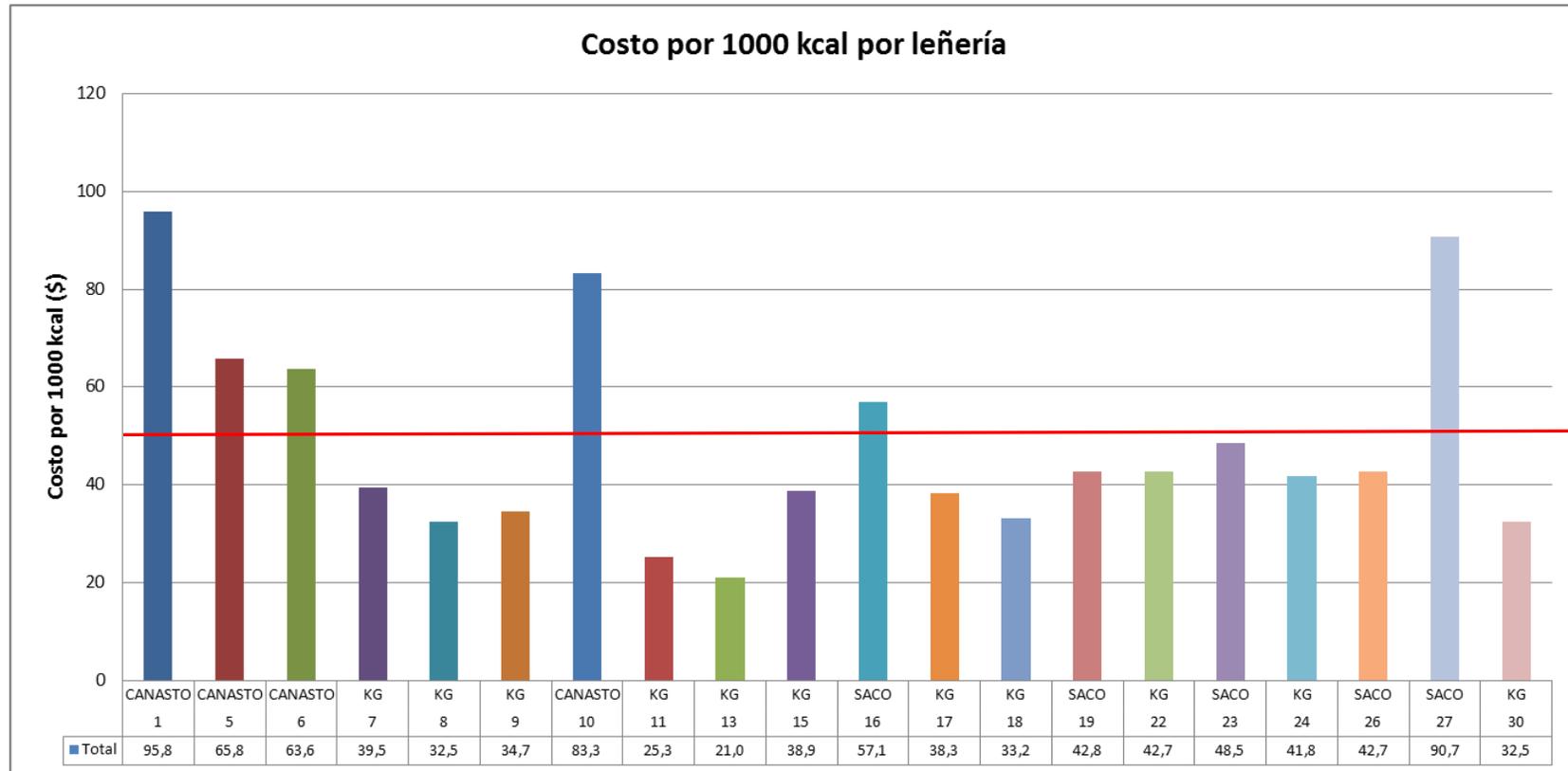


Fig. 88. Precio de 1000 kcal por leñería.

El valor promedio del precio por 1000 kcal para Rancagua fue \$ 50 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 362%.



4.10.1.2 Contenido de humedad con xilohigrómetro

El Xilohigrómetro es un equipo que mide el % Contenido de Humedad en niveles menores a 28% de Contenido de Humedad en base húmeda (Equivalente 40% en base seca). Cuando la madera se encuentra con humedad mayor a dicho nivel, arroja "99,9".

Es por esta razón que se procedió crear un "Indicador de Cumplimiento", el cual indicaba:

- **Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- El equipo indicaba "99,9", por lo que se desprendía que el Contenido de Humedad era mayor a 28% Base Húmeda y el resultado en horno corroboraba dicho resultado.
- Cuando el equipo entregaba un resultado de Humedad menor a 28% de humedad y el resultado en horno lo corroboraba.

- **No Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- Cuando el Xilohigrómetro indicaba que la humedad era menor a 28% y el resultado en horno indicaba lo contrario.
- Cuando el Xilohigrómetro indicaba "99,9", porque se desprendía que el Contenido de Humedad base húmeda era mayor a 28%, pero el resultado en horno indicaba que era menor a 28%.

A continuación se presentan los porcentajes de cumplimiento de los resultados de la medición de contenido de humedad con Xilohigrómetro comparado con contenido de humedad en horno:



4.10.1.3 Resultados para el total de las muestras

Tabla 31. % cumplimiento de xilohigrómetro para el total de las muestras.

N° Leñería	Especies				Total
	Aromo	Frutal	Parra	E. Globulus	
1		100%	100%		100%
5		100%		90%	95%
6		100%		100%	100%
7				90%	90%
8				70%	70%
9				100%	100%
10		100%		100%	100%
11		100%			100%
13			70%	100%	85%
15		70%			70%
16				80%	80%
17		100%			100%
18				100%	100%
19	70%			80%	75%
22		60%		80%	70%
23				100%	100%
24		100%	100%	70%	90%
26				100%	100%
27			100%		100%
30			50%	80%	65%
Total general	70%	92%	84%	89%	89%

La tabla anterior indica que el Xilohigrómetro tuvo un cumplimiento de 89% para el total de las mediciones, variando entre 70% y 92 % según la especie. Es necesario indicar que para algunas especies, el resultado puede estar determinado por que son especies cuyo rango de contenido de húmeda se encontró siempre en la zona de mejor predicción del equipo dada que eran especies con menor participación en cuanto a la oferta total de leña disponible.

A continuación se presenta un análisis segmentado en cuanto al rango de humedad en el que se encontraba la leña:



4.10.1.4 Resultados para las muestras con contenido de humedad en base húmeda menores o iguales a 28 % (40% base seca)

Tabla 32. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras menores o iguales a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñería	Especies				Total
	Aromo	Frutal	Parra	E. Globulus	
1		100%	100%		100%
5		100%		90%	95%
6		100%		100%	100%
7				0%	0%
8				70%	70%
9				100%	100%
10		100%		100%	100%
13			63%	100%	83%
15		86%			86%
16				80%	80%
18				100%	100%
19	25%			0%	17%
22		100%		71%	83%
23				100%	100%
24		100%	100%	57%	88%
26				100%	100%
30			17%	80%	56%
Total general	25%	98%	76%	87%	88%

El resultado indica que la eficacia del Xilohigrómetro en determinar la humedad cuando la madera se encuentra con contenidos menores a 28% base húmeda (40% base seca), es de 88%.



4.10.1.5 Resultados para las muestras con contenido de humedad en base húmeda mayores a 28% (40% base seca).

Tabla 33. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras mayores a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñería	Especies				Total
	Aromo	Frutal	Parra	E. Globulus	
7				100%	100%
11		100%			100%
13			100%		100%
15		33%			33%
17		100%			100%
19	100%			100%	100%
22		20%		100%	50%
24				100%	100%
27			100%		100%
30			100%		100%
Total general	100%	79%	100%	100%	92%

Lo anterior permite apreciar que el Xilohigrómetro tuvo un promedio de eficacia en la estimación de la humedad de la leña de 92% cuando ésta se encontraba con niveles humedad por sobre 28% de Contenido de humedad base húmeda y sobre 40% de Contenido de Humedad base seca.

En los anexos se muestra en detalle los resultados de contenido de humedad en horno y del equipo por cada leñería.



4.10.2 Curicó

4.10.2.1 Contenido de humedad y precio de la energía.

En el presente cuadro se muestra un resumen de los resultados de precio de la energía, kg verde y anhidro y la equivalencia en unidad de comercialización por leñería:

Tabla 34. Resumen de resultados Curicó.

Nº	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estereo ordenado	Costo por 1000 kcal (\$)
1	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	87,4	25,0	116,5	29	33,6
1	CANASTO	MONTE	\$ 2.000	111,7	19,9	139,4	30	37,6
2	SACO	PINO	\$ 1.200	42,5	17,2	51,3	22	13,2
4	KG	AROMO	\$ 1.500	94,4	27,1	129,5	466	36,2
5	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	143,6	26,8	196,2	44	56,9
7	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	238,1	16,8	286,1	29	80,8
8	CANASTO	MIX	\$ 1.000	63,7	18,6	78,3	44	20,7
9	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	117,3	24,4	155,1	32	44,7
11	SACO	AROMO	\$ 3.000	144,3	13,3	166,4	25	44,9
12	CANASTO	EUCA	\$ 1.000	107,0	24,8	142,3	51	41,0
13	SACO	EUCA	\$ 2.500	135,4	25,5	181,9	24	52,6
14	ASTILLA	EUCA	\$ 3.000	137,0	15,6	162,3	28	45,7
15	SACO	EUCA	\$ 3.490	141,0	17,2	170,2	22	48,1
16	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	80,6	15,1	95,0	22	26,7
17	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	76,2	33,6	114,9	24	34,1
18	CANASTO	EUCA	\$ 1.000	97,8	22,4	126,0	50	36,1
20	KG	EUCA	\$ 2.000	101,9	20,0	127,4	528	36,2
22	CARGA	MONTE	\$ 20.000	47,8	46,8	89,9	1,97	27,0
24	CANASTO	FRU	\$ 2.000	109,2	18,7	134,3	24	35,2
25	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	131,5	22,1	168,7	37	48,3
26	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	103,5	23,2	134,7	28	38,7

Nota: El precio de la energía en formato de venta metro estereo es sin considerar su posterior transformación en astillas.



En el siguiente Fig. se presenta la relación entre el precio de la energía, contenido de humedad y precio del kg verde.

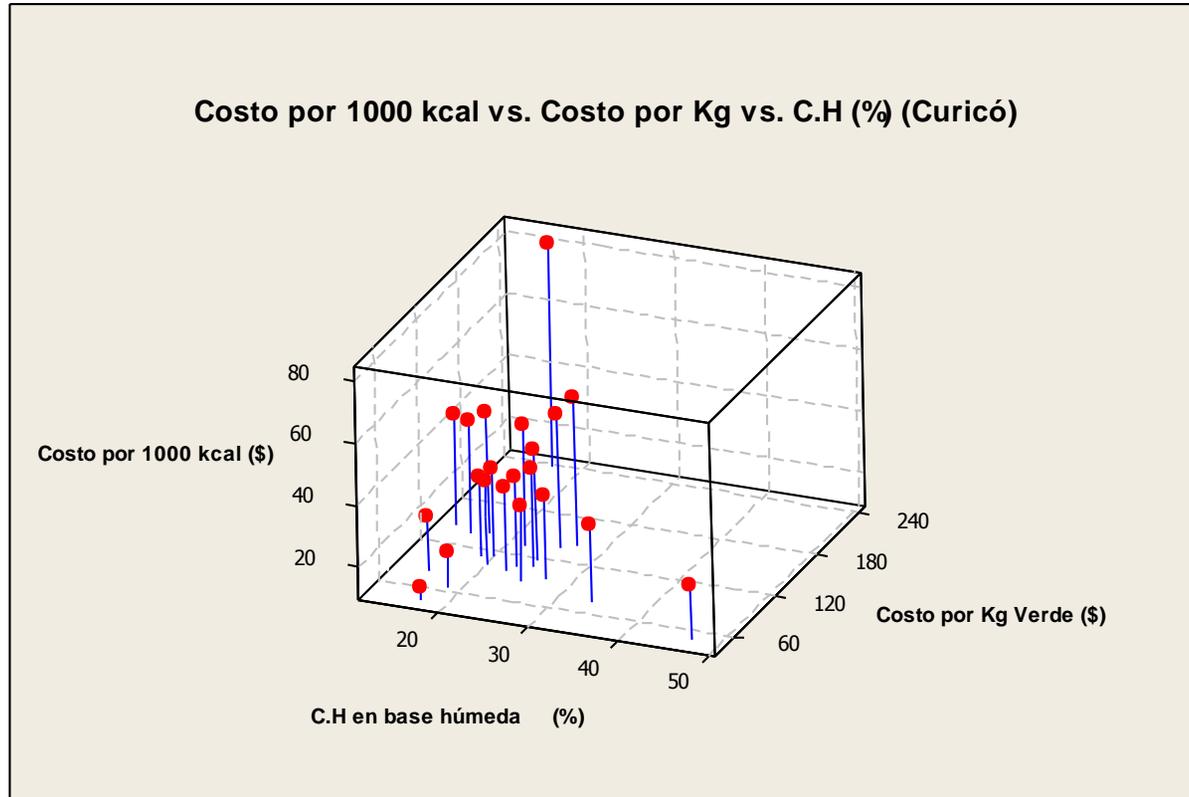


Fig. 89. Relación entre precio de la energía, contenido de humedad y precio por kg verde.

Es posible apreciar que el precio de la energía es más barata es aquella que tiene el contenido de humedad y precio por kg verde más bajo.



A continuación se presenta el contenido de humedad, precio por kg verde, kg anhidro y precio de la energía por leñería:

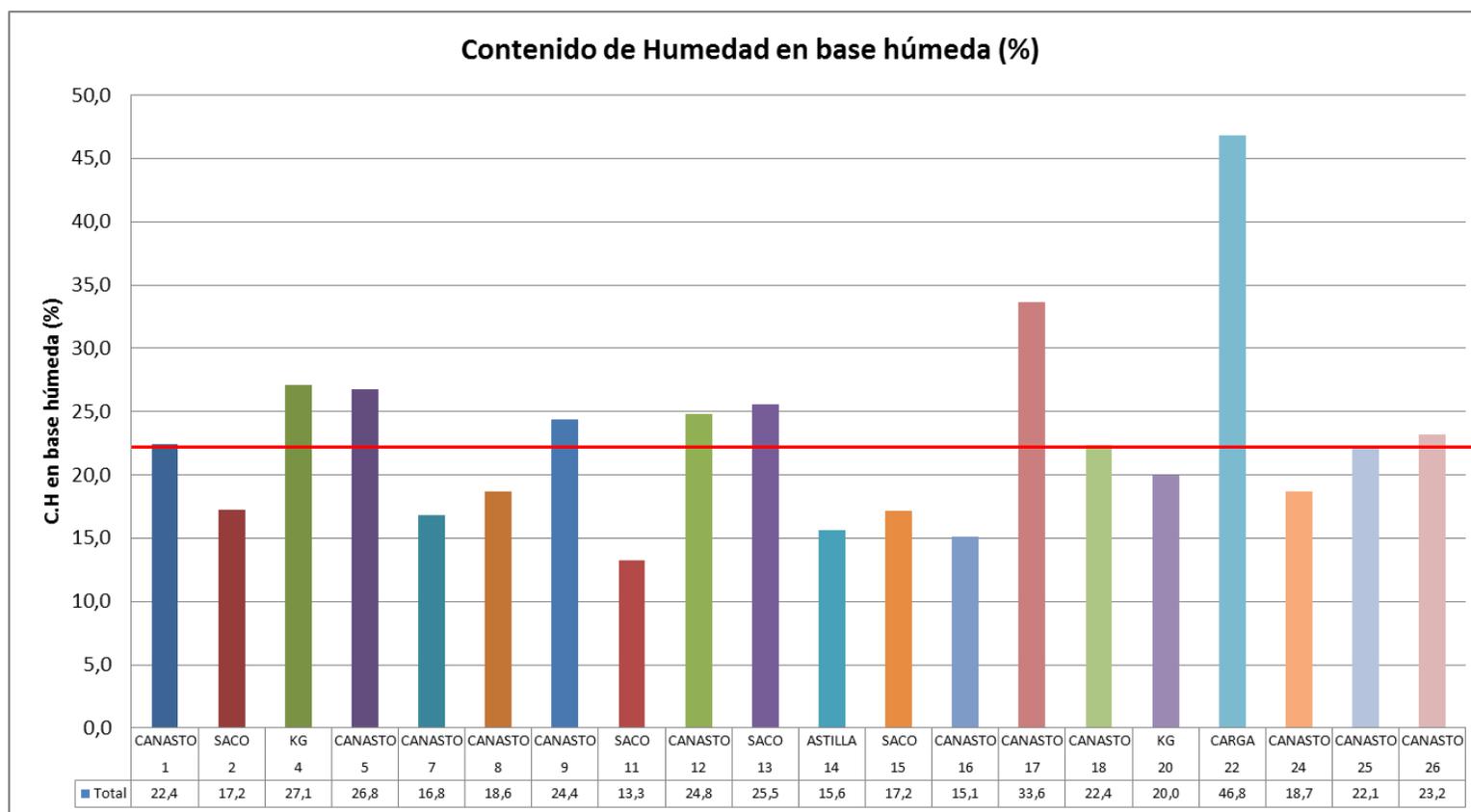


Fig. 90. Contenido de humedad en base húmeda por leñería.

El valor promedio de contenido de humedad para Curicó fue 22,6 % y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 352 %.

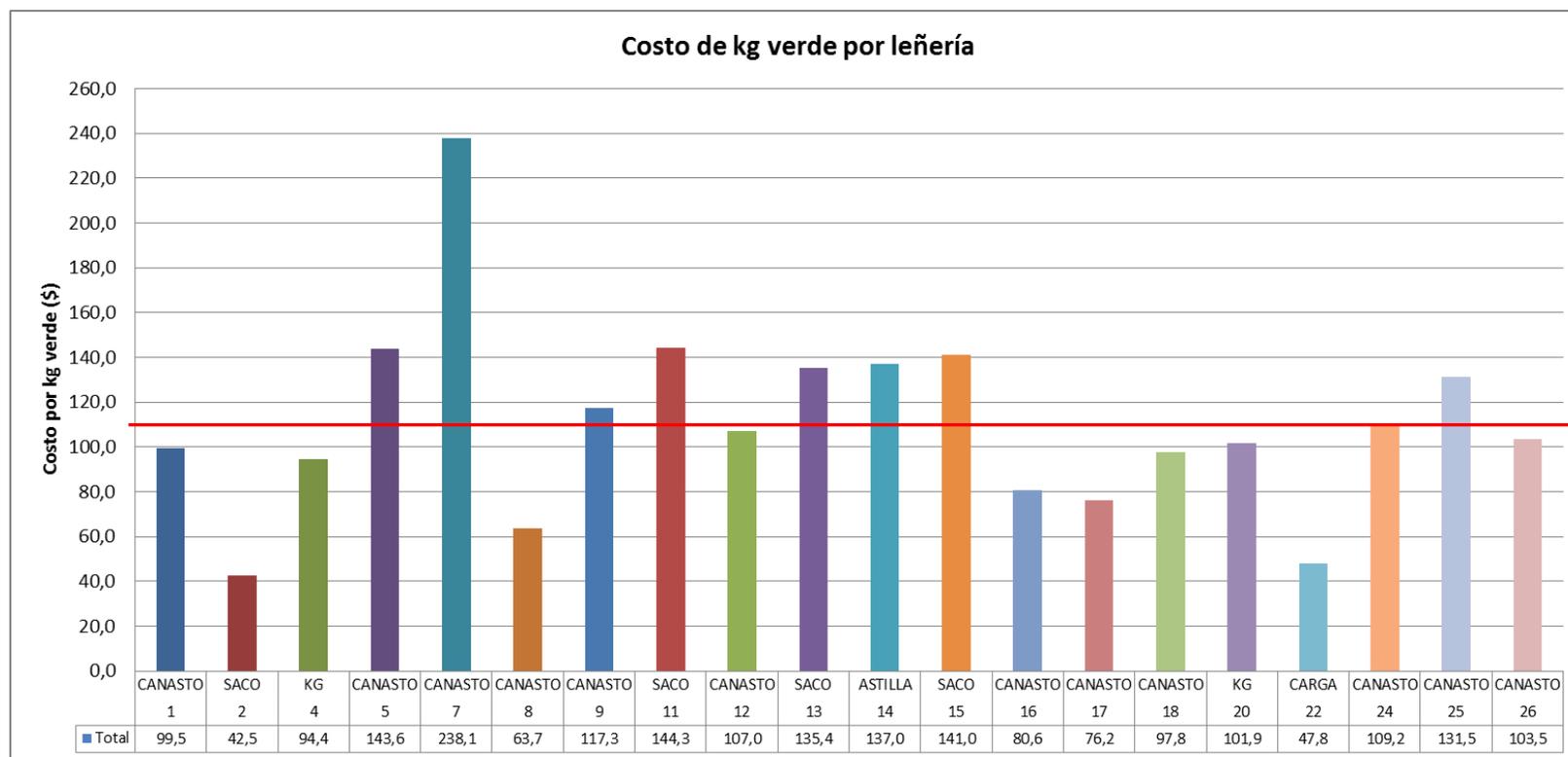


Fig. 91. Costo por kg verde por leñería.

El valor promedio de costo por kg verde para Curicó fue \$110 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 466 %.

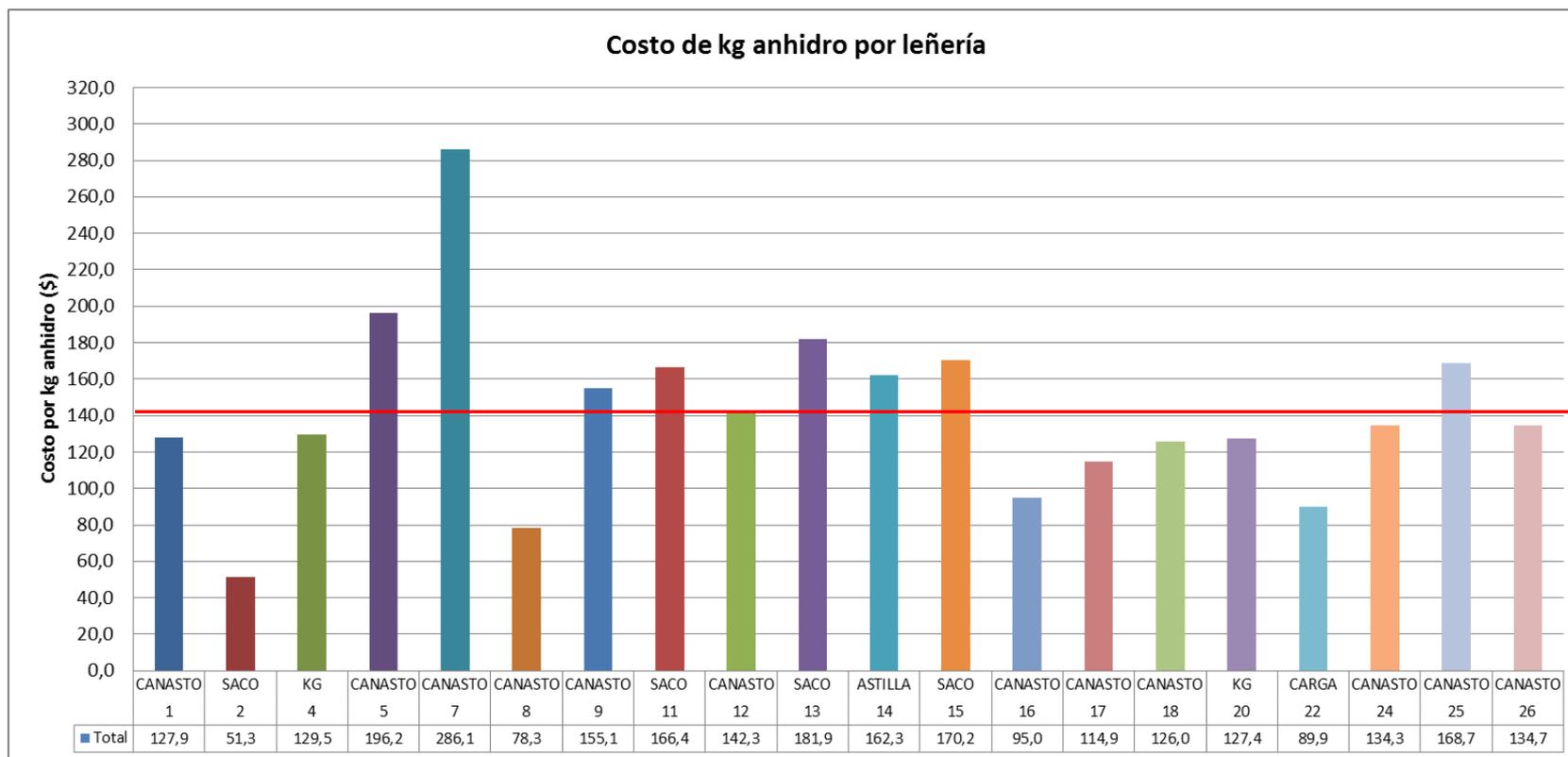


Fig. 92. Costo de kg anhidro por leñería.

El valor promedio de costo por kg verde para Curicó fue \$ 141 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 461%.

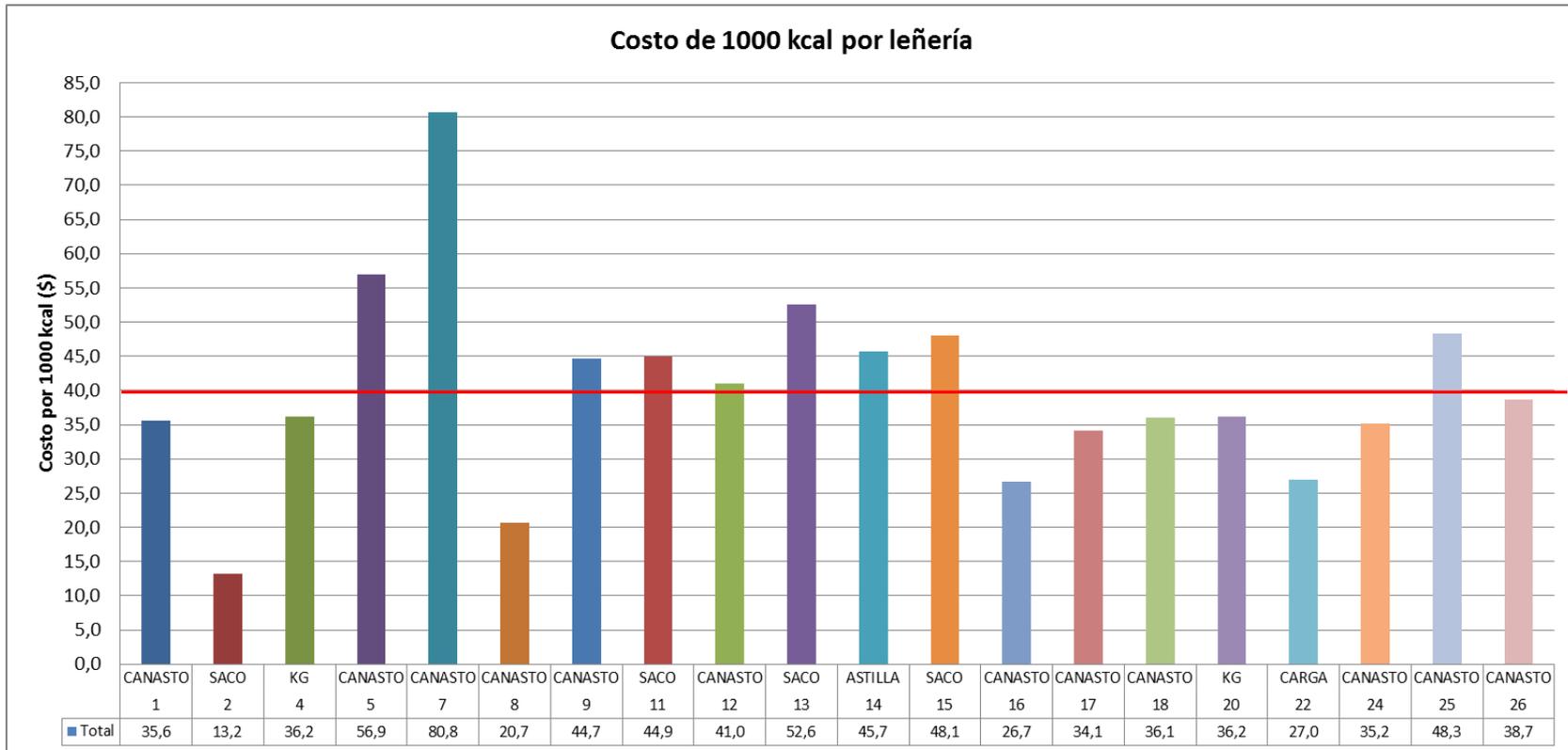


Fig. 93. Precio de 1000 kcal por leñería.

El valor promedio del precio por 1000 kcal para Curicó fue \$ 40 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 523%.



4.10.2.2 Contenido de humedad con xilohigrometro

El Xilohigrómetro es un equipo que mide el % Contenido de Humedad en niveles menores a 28% de Contenido de Humedad en base húmeda (Equivalente 40% en base seca). Cuando la madera se encuentra con humedad mayor a dicho nivel, arroja "99,9".

Es por esta razón que se procedió crear un "Indicador de Cumplimiento", el cual indicaba:

- **Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- El equipo indicaba "99,9", por lo que se desprendía que el Contenido de Humedad era mayor a 28% Base Húmeda y el resultado en horno corroboraba dicho resultado.
- Cuando el equipo entregaba un resultado de Humedad menor a 28% de humedad y el resultado en horno lo corroboraba.

- **No Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- Cuando el Xilohigrómetro indicaba que la humedad era menor a 28% y el resultado en horno indicaba lo contrario.
- Cuando el Xilohigrómetro indicaba "99,9", porque se desprendía que el Contenido de Humedad base húmeda era mayor a 28%, pero el resultado en horno indicaba que era menor a 28%.

A continuación se presentan los porcentajes de cumplimiento de los resultados de la medición de contenido de humedad con Xilohigrómetro comparado con contenido de humedad en horno:



4.10.2.3 Resultados para el total de las muestras

Tabla 35. % cumplimiento de xilohigrómetro para el total de las muestras

N° Leñería	Especies								Total
	Alamo	Aromo	Espino	E.Globulus	Frutal	Mixto	Monte	Pino	
1		90%		70%					80%
2								100%	100%
4		20%							20%
5				100%					100%
7	100%		80%					100%	93%
8		90%							90%
9				80%					80%
11		100%							100%
12				60%					60%
13						60%			60%
14				100%					100%
15				100%					100%
16				100%					100%
17				80%					80%
18				50%					50%
20				90%					90%
22							100%		100%
24					100%				100%
25				60%					60%
26				50%					50%
Total	100%	78%	80%	79%	100%	60%	100%	100%	82%

La tabla anterior indica que el Xilohigrómetro tuvo un cumplimiento de 82% para el total de las mediciones, variando entre 60% y 100% según la especie. Es necesario indicar que para algunas especies, el resultado puede estar determinado por que son especies cuyo rango de contenido de húmeda se encontró siempre en la zona de mejor predicción del equipo dada que eran especies con menor participación en cuanto a la oferta total de leña disponible.

A continuación se presenta un análisis segmentado en cuanto al rango de humedad en el que se encontraba la leña:



4.10.2.4 Resultados para las muestras con contenido de humedad en base húmeda menores o iguales a 28% (40% base seca)

Tabla 36. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras menores o iguales a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñería	Especies						Total
	Aromo	Espino	E.Globulus	Frutal	Mixto	Pino	
1	90%		67%				79%
2						100%	100%
4	0%						0%
5			100%				100%
7		80%				100%	92%
8	90%						90%
9			75%				75%
11	100%						100%
12			56%				56%
13					50%		50%
14			100%				100%
15			100%				100%
16			100%				100%
17			0%				0%
18			44%				44%
20			90%				90%
24				100%			100%
25			60%				60%
26			44%				44%
Total	77%	80%	75%	100%	50%	100%	78%

El resultado indica que la eficacia del Xilohigrómetro en determinar la humedad cuando la madera se encuentra con contenidos menores a 28% base húmeda (40% base seca), es de 78%.



4.10.2.5 RESULTADOS PARA LAS MUESTRAS CON CONTENIDO DE HUMEDAD EN BASE HÚMEDA MAYORES A 28% (BASE SECA A 40%)

Tabla 37. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras mayores a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñería	Especies					Total
	Alamo	Aromo	E.Globulus	Mixto	Monte	
1			100%			100%
4		100%				100%
5			100%			100%
7	100%					100%
9			100%			100%
12			100%			100%
13				100%		100%
17			100%			100%
18			100%			100%
22					100%	100%
26			100%			100%
Total	100%	100%	100%	100%	100%	100%

Lo anterior permite apreciar que el Xilohigrómetro tuvo un promedio de eficacia en la estimación de la humedad de la leña de 100% cuando ésta se encontraba con niveles humedad por sobre 28% de Contenido de humedad base húmeda y sobre 40% de Contenido de Humedad base seca.

En los anexos se muestra en detalle los resultados de contenido de humedad en horno y del equipo por cada leñería.



4.10.3 Talca

4.10.3.1 Contenido de humedad y precio de la energía.

En el presente cuadro se muestra un resumen de los resultados de precio de la energía, kg verde y anhidro y la equivalencia en unidad de comercialización por leñería:

Tabla 38. Resumen de resultados Talca.

Nº	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estereo ordenado	Costo por 1000 kcal (\$)
2	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000	59,8	31,5	87,2	6,1	25,7
3	SACO	MIX	\$ 3.000	120,0	13,8	139,1	18	36,3
5	SACO	NATIVO	\$ 3.490	161,7	22,5	208,7	25	56,7
7	SACO	EUCA	\$ 3.000	144,4	17,1	174,2	19	49,2
9	SACO	EUCA	\$ 2.990	160,1	14,1	186,3	29	52,2
10	SACO	SAUCE	\$ 2.500	116,0	20,7	146,3	18	37,6
10	SACO	AROMO	\$ 2.500	80,4	23,5	105,1	17	29,1
11	SACO	EUCA	\$ 4.000	87,5	13,6	101,2	16	28,4
12	SACO	EUCA	\$ 3.000	86,8	17,6	105,3	16	29,8
16	SACO	ROBLE	\$ 3.000	137,9	21,0	174,5	26	47,2
18	SACO	EUCA	\$ 3.500	155,6	25,4	208,5	26	60,2
19	SACO	EUCA	\$ 2.500	108,8	33,4	163,4	25	48,5
20	SACO	EUCA	\$ 2.500	84,8	23,5	110,8	20	31,8
21	SACO	AROMO	\$ 3.000	172,7	14,1	201,1	28	54,3
22	SACO	AROMO	\$ 3.000	88,9	23,5	116,3	15	32,2
23	SACO	EUCA	\$ 3.000	144,7	20,7	182,4	28	52,0
24	1/2 M3	MIX	\$ 12.000	86,4	19,4	107,3	3,9	28,3
28	1/4 M3	MIX	\$ 7.500	63,9	29,6	90,6	5,1	24,6
29	1/3 M3	MIX	\$ 9.000	70,9	39,9	118,0	3,9	33,3
30	SACO	EUCA	\$ 3.000	91,1	19,0	112,5	17	31,9
30	SACO	AROMO	\$ 3.000	81,5	26,4	110,8	14	30,9
31	SACO	AROMO	\$ 3.500	153,8	22,1	197,4	21	54,4

Nota: El precio de la energía en formato de venta metro estereo es sin considerar su posterior transformación en astillas.



En el siguiente figura se presenta la relación entre el precio de la energía, contenido de humedad y precio del kg verde.

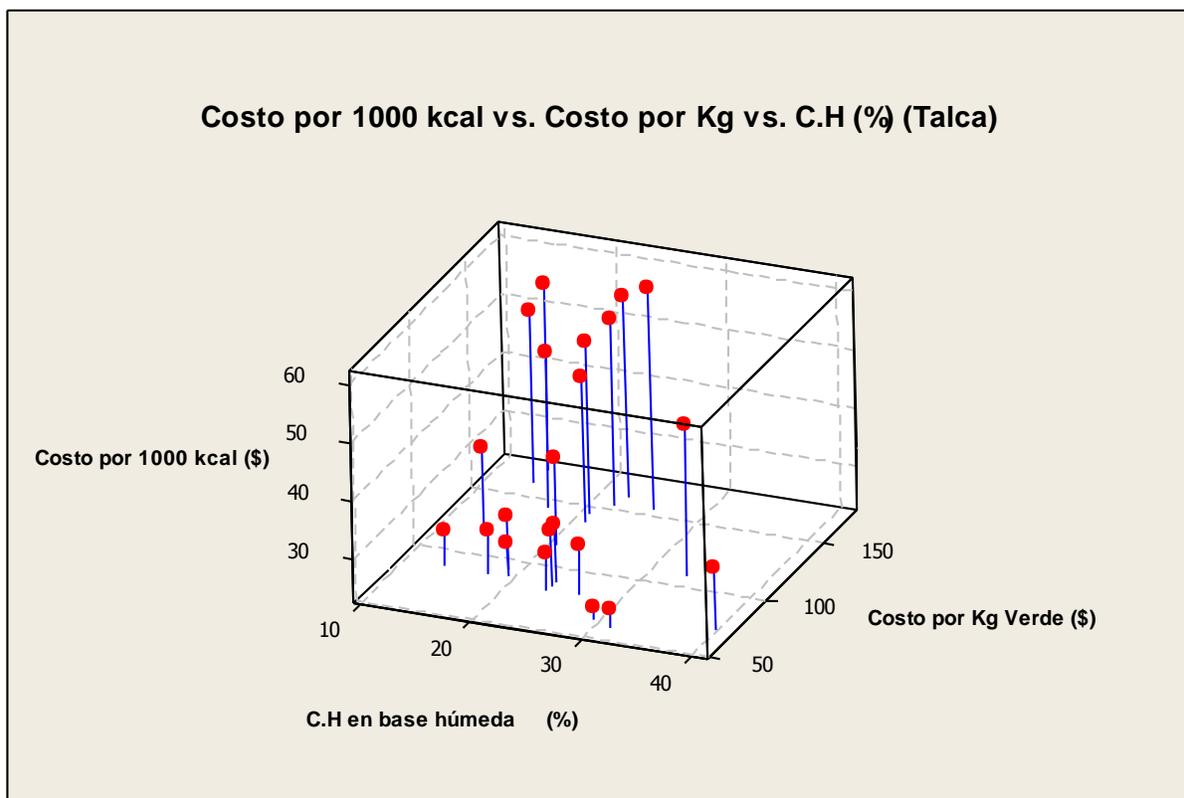


Fig. 94. Relación entre precio de la energía, contenido de humedad y precio por kg verde.

Es posible apreciar que el precio de la energía es más barata es aquella que tiene el contenido de humedad y precio por kg verde más bajo.

A continuación se presenta el contenido de humedad, precio por kg verde, kg anhidro y precio de la energía por leñería:

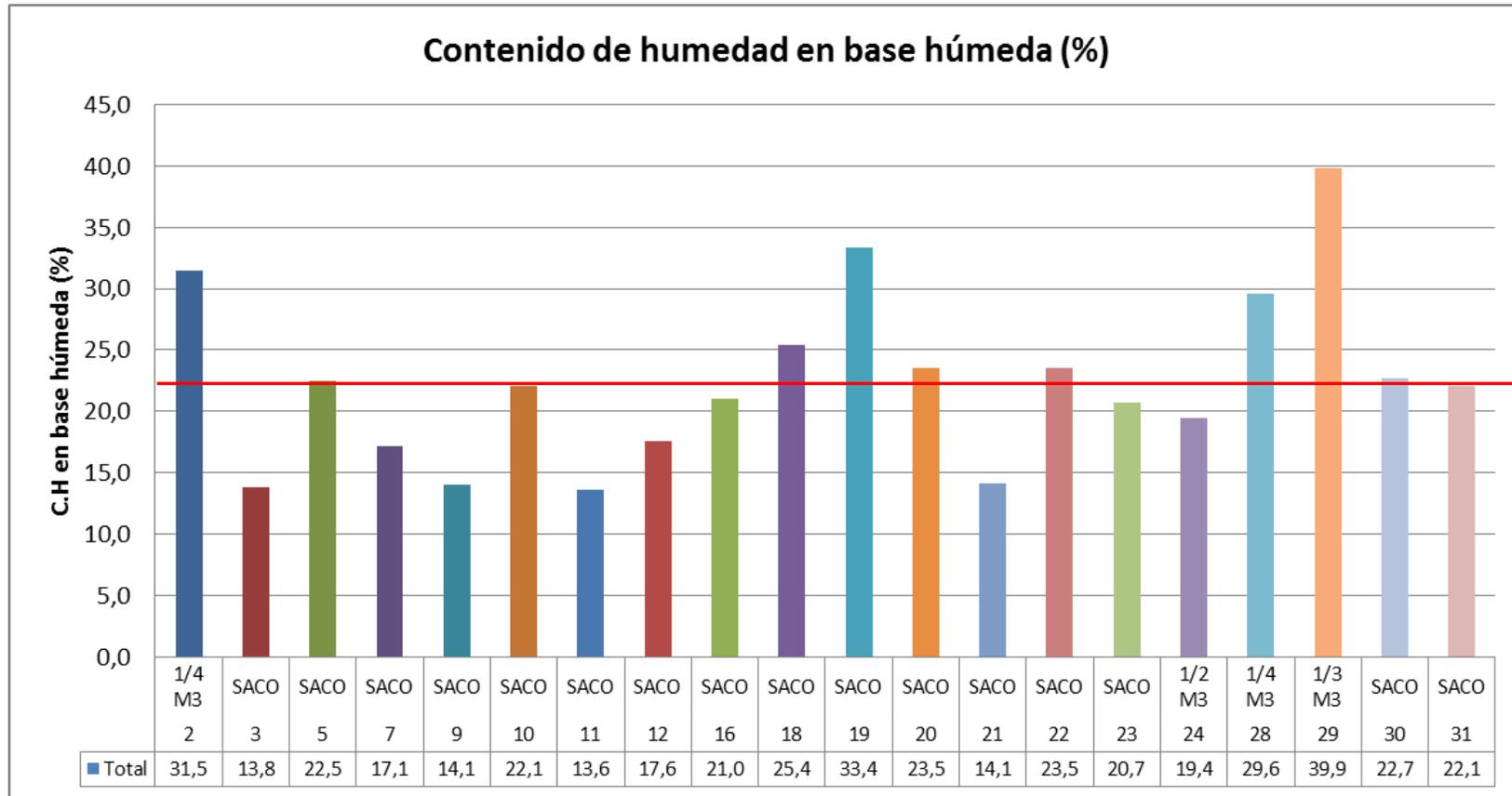


Fig. 95. Contenido de humedad en base húmeda por leñería.

El valor promedio de contenido de humedad para Talca fue 22,4% y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 293 %.

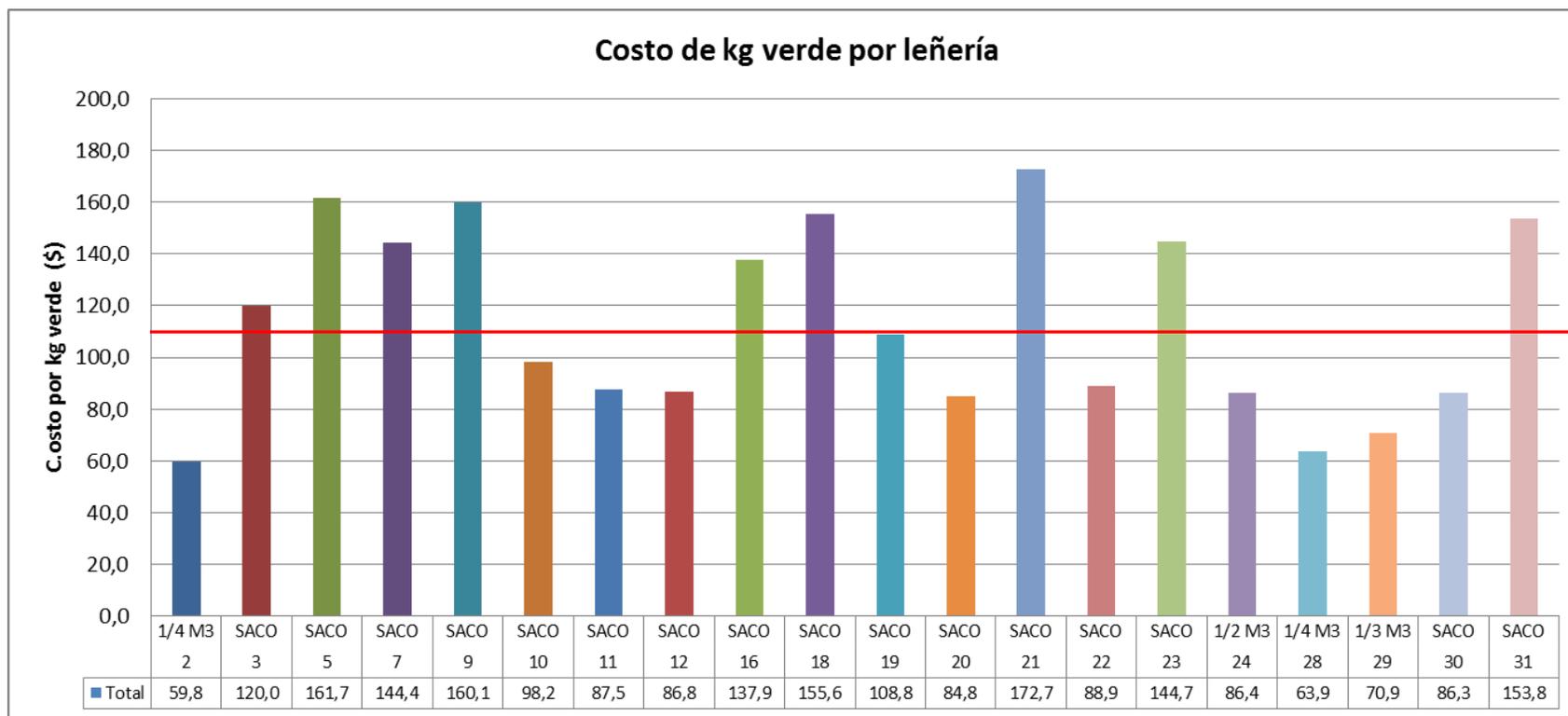


Fig. 96. Costo por kg verde por leñería.

El valor promedio de costo por kg verde para Talca fue \$ 112 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 188 %.

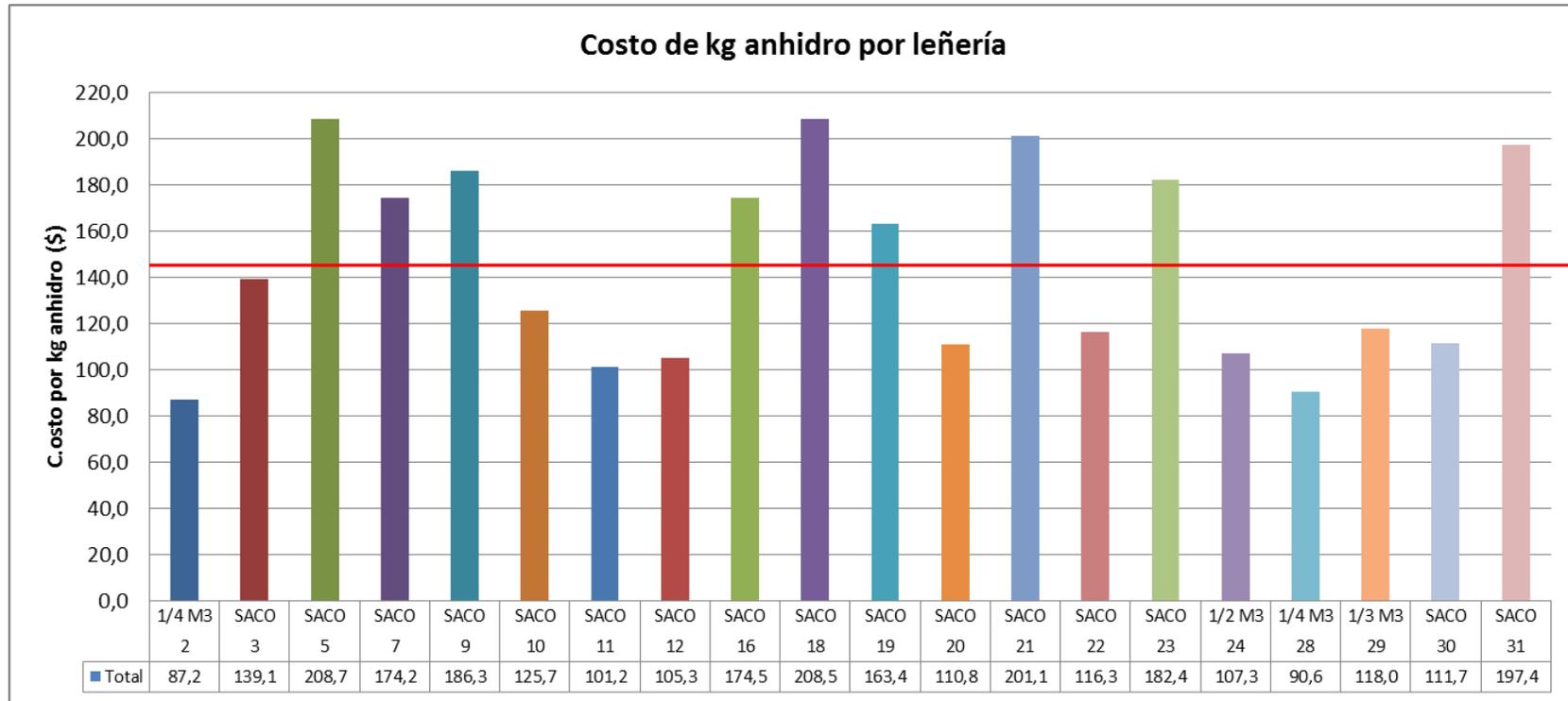


Fig. 97. Costo de kg anhido por leñería.

El valor promedio de costo por kg anhido para Talca fue \$ 143 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 140%.

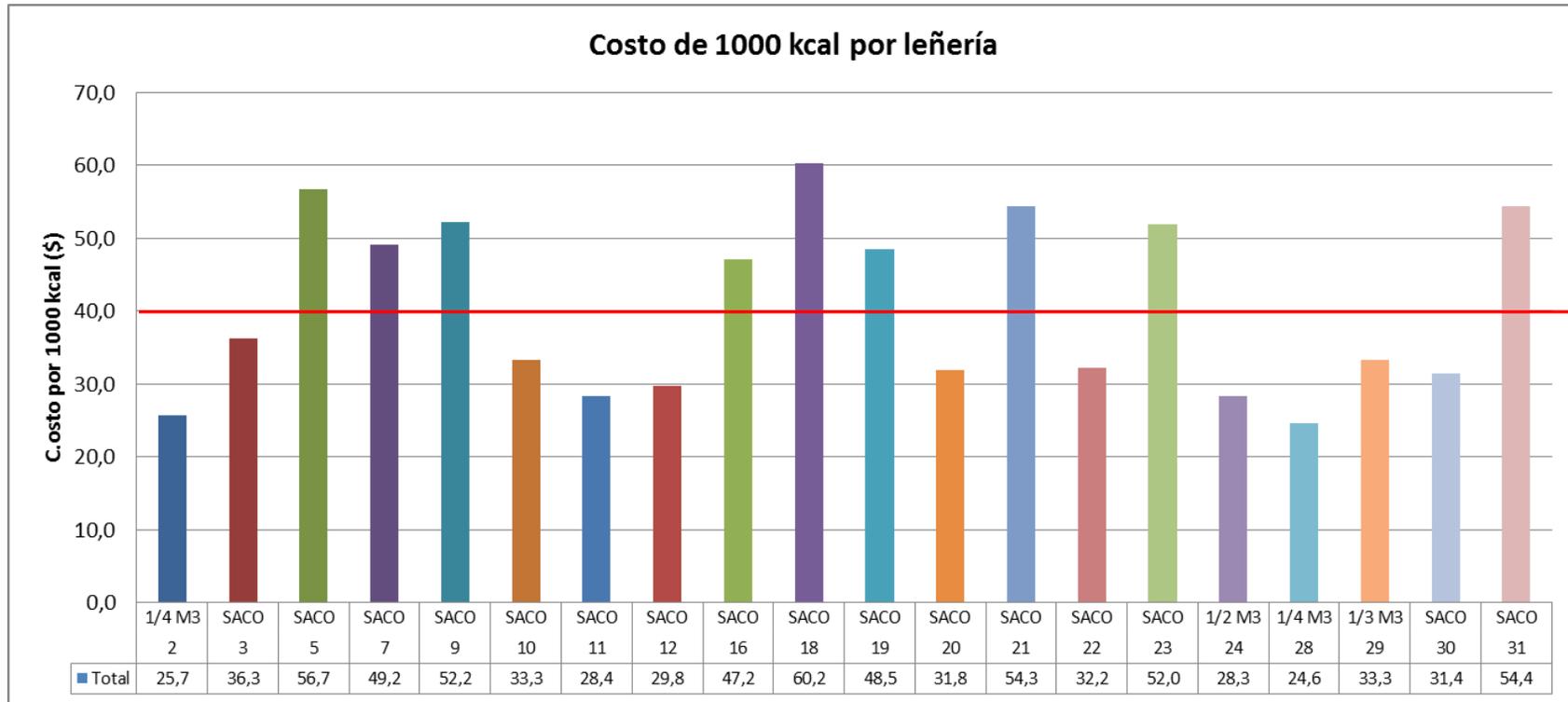


Fig. 98. Precio de 1000 kcal por leñería.

El valor promedio del precio por 1000 kcal para Talca fue \$ 40 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 140%.



4.10.3.2 Contenido de humedad con xilohigrómetro

El Xilohigrómetro es un equipo que mide el % Contenido de Humedad en niveles menores a 28% de Contenido de Humedad en base húmeda (Equivalente 40% en base seca). Cuando la madera se encuentra con humedad mayor a dicho nivel, arroja “99,9”.

Es por esta razón que se procedió crear un “Indicador de Cumplimiento”, el cual indicaba:

- **Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- El equipo indicaba “99,9”, por lo que se desprendía que el Contenido de Humedad era mayor a 28% Base Húmeda y el resultado en horno corroboraba dicho resultado.
- Cuando el equipo entregaba un resultado de Humedad menor a 28% de humedad y el resultado en horno lo corroboraba.

- **No Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- Cuando el Xilohigrómetro indicaba que la humedad era menor a 28% y el resultado en horno indicaba lo contrario.
- Cuando el Xilohigrómetro indicaba “99,9”, porque se desprendía que el Contenido de Humedad base húmeda era mayor a 28%, pero el resultado en horno indicaba que era menor a 28%.

A continuación se presentan los porcentajes de cumplimiento de los resultados de la medición de contenido de humedad con Xilohigrómetro comparado con contenido de humedad en horno:



4.10.3.3 Resultados para el total de las muestras

Tabla 39. % cumplimiento de xilohigrómetro para el total de las muestras.

N° Leñería	Especie						Total
	Aromo	E. Globulus	Mixto	Nativo	Roble	Sauce	
2		70%					70%
3			100%				100%
5				70%			70%
7		80%					80%
9		100%					100%
10	40%					70%	55%
11		100%					100%
12	100%	100%					100%
16					70%		70%
18		60%					60%
19	80%						80%
20		40%					40%
21	100%						100%
22	90%						90%
23		90%					90%
24		90%					90%
28				70%			70%
29		90%					90%
30	30%	90%					60%
31	40%						40%
Total	66%	82%	100%	70%	70%	70%	76%

La tabla anterior indica que el Xilohigrómetro tuvo un cumplimiento de 76% para el total de las mediciones, variando entre 66% y 100% según la especie. Es necesario indicar que para algunas especies, el resultado puede estar determinado por que son especies cuyo rango de contenido de húmeda se encontró siempre en la zona de mejor predicción del equipo dada que eran especies con menor participación en cuanto a la oferta total de leña disponible.



A continuación se presenta un análisis segmentado en cuanto al rango de humedad en el que se encontraba la leña.

4.10.3.4 Resultados para las muestras con contenido de humedad base húmeda menor o iguales a 28% (base seca 40%)

Tabla 40. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras menores o iguales a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñería	Especie						Total
	Aromo	E. Globulus	Mixto	Nativo	Roble	Sauce	
2		0%					0%
3			100%				100%
5				70%			70%
7		80%					80%
9		100%					100%
10	40%					67%	53%
11		100%					100%
12	100%	100%					100%
16					70%		70%
18		43%					43%
19	33%						33%
20		33%					33%
21	100%						100%
22	88%						88%
23		90%					90%
24		90%					90%
28				40%			40%
30	13%	90%					56%
31	40%						40%
Total	58%	79%	100%	60%	70%	67%	72%

El resultado indica que la eficacia del Xilohigrómetro en determinar la humedad cuando la madera se encuentra con contenidos menores a 28% base húmeda (40% base seca), es de 72%.



4.10.3.5 Resultados para las muestras con contenido de humedad base húmeda mayor a 28% (base seca 40%)

Tabla 41. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras mayores a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñería	Especie				Total
	Aromo	E. Globulus	Nativo	Sauce	
2		100%			100%
10				100%	100%
12	100%				100%
18		100%			100%
19	100%				100%
20		100%			100%
22	100%				100%
28			100%		100%
29		90%			90%
30	100%				100%
Total	100%	95%	100%	100%	97%

Lo anterior permite apreciar que el Xilohigrómetro tuvo un promedio de eficacia en la estimación de la humedad de la leña de 97% cuando ésta se encontraba con niveles humedad por sobre 28% de Contenido de humedad base húmeda y sobre 40% de Contenido de Humedad base seca.

En los anexos se muestra en detalle los resultados de contenido de humedad en horno y del equipo por cada leñería.



4.10.4 Osorno

4.10.4.1 Contenido de humedad y precio de la energía.

En el presente cuadro se muestra un resumen de los resultados de precio de la energía, kg verde y anhidro y la equivalencia en unidad de comercialización por leñería:

Tabla 42. Resumen de resultados Osorno.

Nº	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estereo ordenado	Costo por 1000 kcal (\$)
1	M3	EUCA	\$ 18.000	40,3	43,1	70,9	1,2	22,0
1	M3	HUALLE	\$ 18.000	38,1	48,2	73,6	1,0	22,2
3	1/4 M3	HUALLE	\$ 6.000	40,4	46,9	76,0	4,9	22,7
4	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000	54,0	28,2	75,3	4,5	22,0
5	1/4 M3	HUALLE	\$ 6.000	63,7	16,7	76,4	4,4	20,4
11	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500	66,4	18,2	81,2	5,0	23,0
13	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000	51,2	34,9	78,6	4,5	23,5
15	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000	59,0	26,5	80,3	4,4	23,3
17	1/4 M3	AROMO	\$ 7.000	65,5	20,8	82,7	5,3	22,7
18	SACO	EUCA	\$ 3.290	168,0	8,2	182,9	25,1	50,7
20	SACO	EUCA	\$ 2.990	119,8	22,4	154,3	18,3	44,2
24	SACO	HUALLE	\$ 3.000	80,7	37,9	130,0	17,1	37,1
25	1/4 M3	EUCA	\$ 7.500	78,8	19,7	98,1	4,9	27,9
25	1/4 M3	PINO	\$ 6.500	98,4	17,3	119,0	4,7	30,6
27	SACO	ULMO	\$ 3.500	132,7	29,2	187,4	20,3	50,4
28	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500	46,4	46,9	87,4	4,6	27,8
28	1/4 M3	PINO	\$ 5.500	65,5	21,6	83,5	4,4	21,7
29	SACO	PINO	\$ 1.500	59,7	17,4	72,2	16,7	18,6
33	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500	71,2	17,2	86,0	5,3	24,3
35	1/4 M3	ULMO	\$ 7.000	92,8	15,8	110,1	5,2	28,6
36	1/4 M3	COIHUE	\$ 5.500	35,1	40,4	59,0	4,3	17,0
37	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000	63,8	28,7	89,5	4,5	26,1
41	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000	64,4	17,5	78,1	5,3	22,1

En el siguiente figura se presenta la relación entre el precio de la energía, contenido de humedad y precio del kg verde.

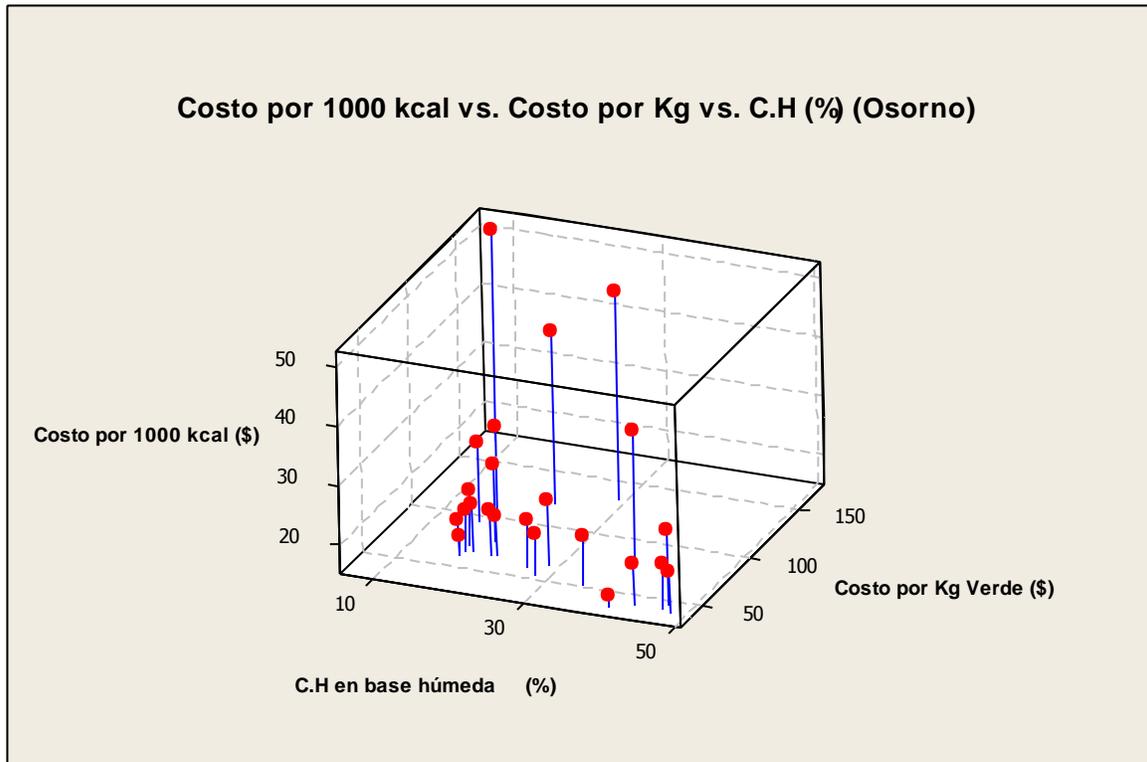


Fig. 99. Relación entre precio de la energía, contenido de humedad y precio por kg verde.

Es posible apreciar que el precio de la energía es más barata es aquella que tiene el contenido de humedad y precio por kg verde más bajo.

A continuación se presenta el contenido de humedad, precio por kg verde, kg anhidro y precio de la energía por leñería:

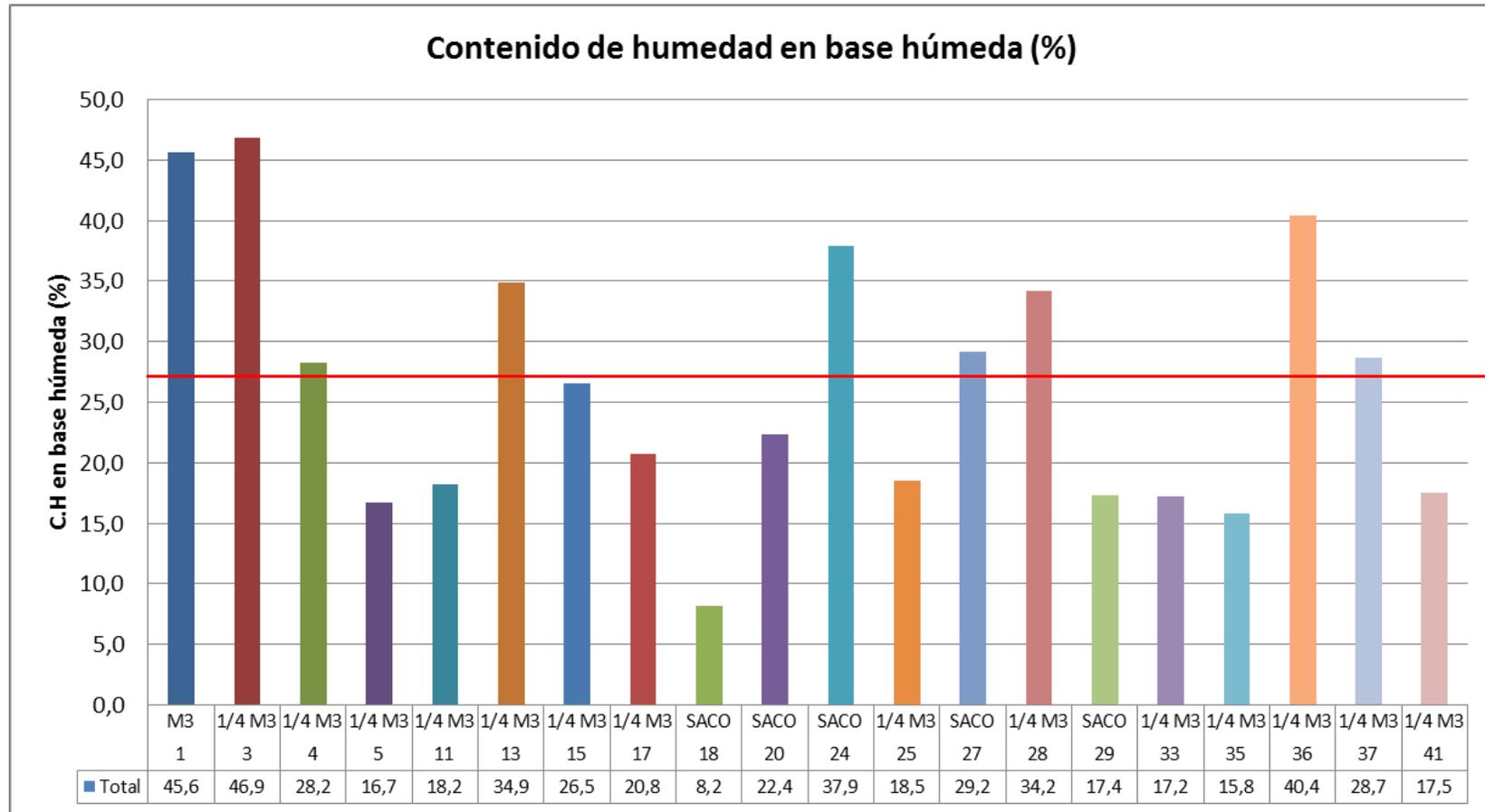


Fig. 100. Contenido de humedad en base húmeda por leñería.

El valor promedio de contenido de humedad para Osorno fue 27,1% y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 588 %.

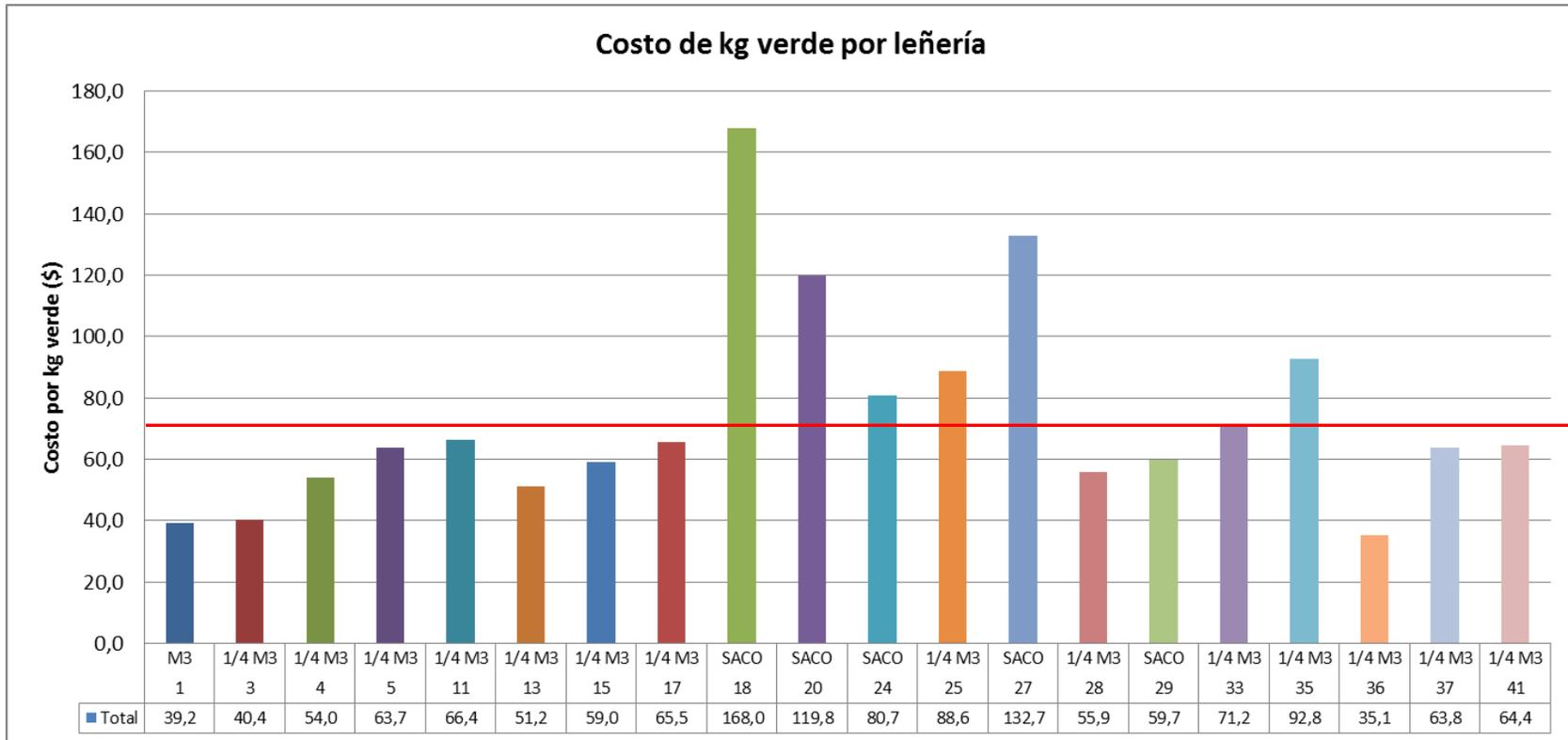


Fig. 101. Costo por kg verde por leñería.

El valor promedio de costo por kg verde para Osorno fue \$ 72 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 380%.

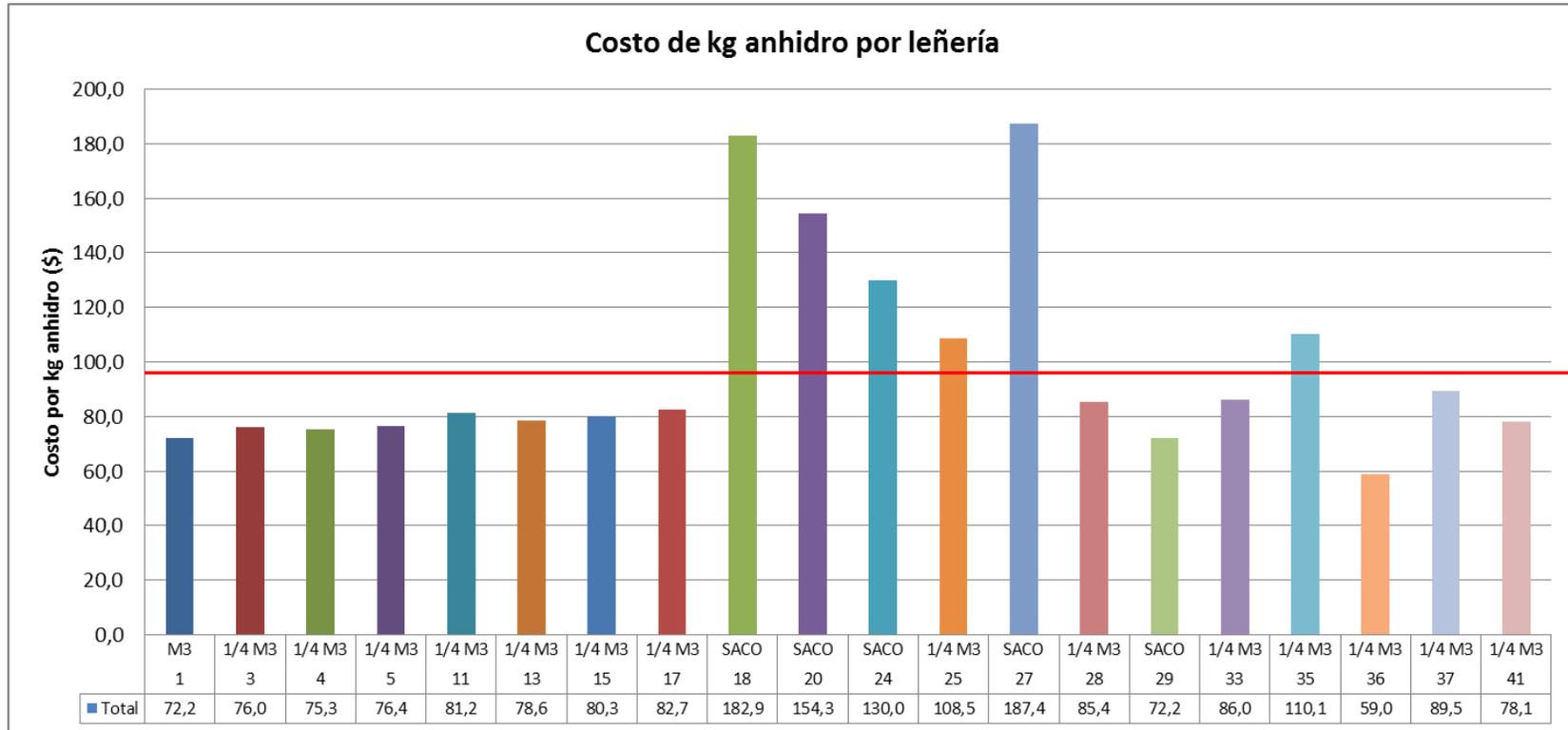


Fig. 102. Costo por kg verde por leñería.

El valor promedio de costo por kg anhidro para Osorno fue \$ 97 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 217%.

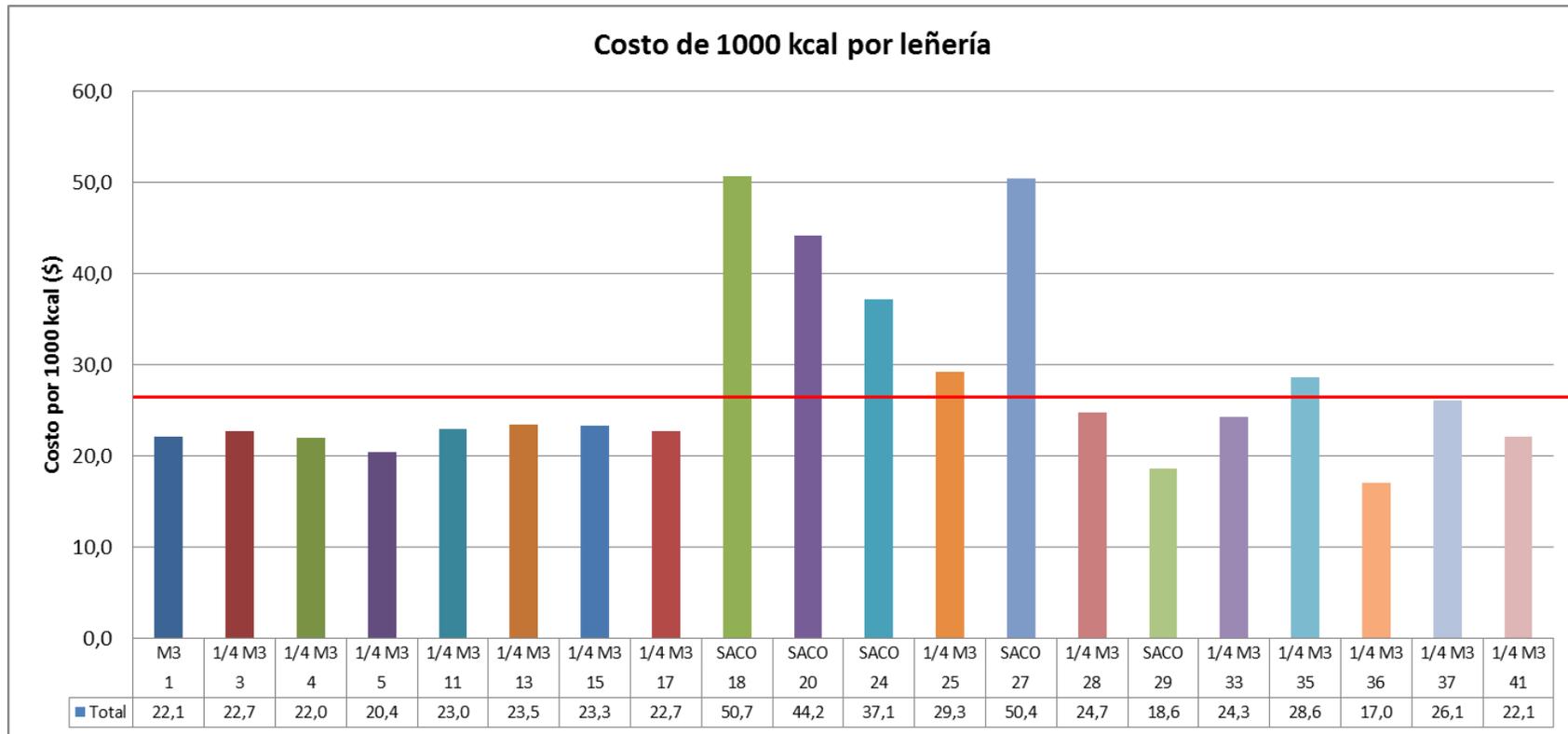


Fig. 103. Precio de 1000 kcal por leñería.

El valor promedio del precio por 1000 kcal para Osorno fue \$ 27 y hubo una diferencia entre el mínimo y máximo de un 200%.



4.10.4.2 Contenido de humedad con xilohigrómetro

El Xilohigrómetro es un equipo que mide el % Contenido de Humedad en niveles menores a 28% de Contenido de Humedad en base húmeda (Equivalente 40% en base seca). Cuando la madera se encuentra con humedad mayor a dicho nivel, arroja “99,9”.

Es por esta razón que se procedió crear un “Indicador de Cumplimiento”, el cual indicaba:

- **Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- El equipo indicaba “99,9”, por lo que se desprendía que el Contenido de Humedad era mayor a 28% Base Húmeda y el resultado en horno corroboraba dicho resultado.
- Cuando el equipo entregaba un resultado de Humedad menor a 28% de humedad y el resultado en horno lo corroboraba.

- **No Cumple:**

Se asignó este resultado cuando:

- Cuando el Xilohigrómetro indicaba que la humedad era menor a 28% y el resultado en horno indicaba lo contrario.
- Cuando el Xilohigrómetro indicaba “99,9”, porque se desprendía que el Contenido de Humedad base húmeda era mayor a 28%, pero el resultado en horno indicaba que era menor a 28%.

A continuación se presentan los porcentajes de cumplimiento de los resultados de la medición de contenido de humedad con Xilohigrómetro comparado con contenido de humedad en horno:



4.10.4.3 Resultados para el total de las muestras

Tabla 43. % cumplimiento de xilohigrómetro para el total de las muestras.

N° Leñerías	Especies						Total
	Aromo	Coihue	E. Globulus	Hualle	Pino	Ulmo	
1			50%	100%			75%
3				93%			93%
4			100%				100%
5				100%			100%
11			100%				100%
13			87%				87%
15			90%				90%
17	50%						50%
18			100%				100%
20			13%				13%
24				80%			80%
25			100%		87%		93%
27						40%	40%
28			90%		90%		90%
29					100%		100%
33			100%				100%
35						100%	100%
36		87%					87%
37			60%				60%
41			100%				100%
Total	50%	87%	81%	93%	91%	70%	83%

La tabla anterior indica que el Xilohigrómetro tuvo un cumplimiento de 83% para el total de las mediciones, variando entre 50% y 93% según la especie. Es necesario indicar que para algunas especies, el resultado puede estar determinado por que son especies cuyo rango de contenido de húmeda se encontró siempre en la zona de mejor predicción del equipo dada que eran especies con menor participación en cuanto a la oferta total de leña disponible.

A continuación se presenta un análisis segmentado en cuanto al rango de humedad en el que se encontraba la leña.



4.10.4.4 Resultados para las muestras con contenido de humedad base húmeda menor o iguales a 28% (base seca 40%)

Tabla 44. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras menores o iguales a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñerías	Especies					Total
	Aromo	E. Globulus	Hualle	Pino	Ulmo	
4		100%				100%
5			100%			100%
11		100%				100%
13		33%				33%
15		86%				86%
17	50%					50%
18		100%				100%
20		13%				13%
25		100%		87%		93%
27					33%	33%
28				100%		100%
29				100%		100%
33		100%				100%
35					100%	100%
37		67%				67%
41		100%				100%
Total	50%	81%	100%	94%	75%	82%

El resultado indica que la eficacia del Xilohigrómetro en determinar la humedad cuando la madera se encuentra con contenidos menores a 28% base húmeda (40% base seca), es de 82%.



4.10.4.5 Resultados para las muestras con contenido de humedad base húmeda mayor a 28% (base seca 40%)

Tabla 45. % cumplimiento de xilohigrómetro para muestras mayores a 28% C.H. base húmeda (40% Base Seca).

N° Leñerías	Especies					Total
	Coihue	E. Globulus	Hualle	Pino	Ulmo	
1		50%	100%			75%
3			93%			93%
4		100%				100%
13		100%				100%
15		100%				100%
24			80%			80%
27					50%	50%
28		90%		0%		82%
36	87%					87%
37		50%				50%
Total	87%	82%	91%	0%	50%	84%

Lo anterior permite apreciar que el Xilohigrómetro tuvo un promedio de eficacia en la estimación de la humedad de la leña de 84% cuando ésta se encontraba con niveles humedad por sobre 28% de Contenido de humedad base húmeda y sobre 40% de Contenido de Humedad base seca.

En los anexos se muestra en detalle los resultados de contenido de humedad en horno y del equipo por cada leñería.



5 CONCLUSIONES

La comercialización de la leña en unidades no estandarizadas y que no tienen relación alguna con la medición de energía contenida, permiten que hoy en día, no exista una claridad sobre su eficiencia como combustible y hacen que la compra por parte del consumidor sea realizada a ciegas, ósea sin tener ninguna información al respecto.

Las diferencias encontradas en cuanto a:

- Contenido de Humedad.
- Precio por kg.
- Precio por kg Anhidro.
- Precio por unidad de Energía.

Son abismantes y dan claras señales de que es un mercado con serias distorsiones y asimetrías de información, generando problemas económicos y ambientales.

Desde el punto de vista de calidad para la combustión y por ende en las emisiones, si bien es necesario definir otros aspectos de calidad aparte del contenido de humedad, tales como dimensiones, poder calorífico, contenido de cenizas, entre otros (en base a estándares europeos citados), y también la eficiencia que se obtiene al utilizar los diferentes tipos de leña en los equipos de combustión disponibles en el mercado, resulta vital establecer una fiscalización continua y seria sobre el contenido de humedad de la leña, por entes pertinentes y con la formalidad que este tema amerita.

Frente a esto, se estima que es absolutamente necesaria la obligatoriedad de que la leña se venda en unidades de peso, cuya calidad se encuentre al menos indexada al contenido de humedad, con lo cual será posible dar mayor claridad sobre el precio energía y adicionalmente a la especie, así como reducir el nivel de emisiones, el cual es sabido que se relaciona al contenido de húmeda de la leña.

Se estima que es la única forma de que se logre obtener equivalencias en precio por energía, sin las distorsiones que genera en la energía disponible en un volumen sólido o aparente, factores como:

- Cambio de peso por humedad.
- Cambio de volumen sólido por cambio de humedad.
- Cambio de volumen aparente por ordenamiento de la madera.
- Cambio en el rendimiento energético de la madera según humedad.



Desde el punto de vista económico, el estandarizar la venta y asociar el precio al contenido energético, generará incentivos para que los vendedores de leña refinan su combustible a través del secado. Al aumentar la energía disponible en un mismo trozo de leña al estar más seco, los comerciantes de leña verán un incentivo real a ser más eficientes en este tema. Junto con esto, el consumidor informado comenzará a preferir a aquellos comerciantes cuyo precio por energía sea menor, generándose un proceso natural de eficiencia y regulación natural del mercado.

La educación de la población sobre la calidad de la leña, el beneficio y necesidad de su correcto uso, hacen que la medición del grado de comprensión de la población sobre el tema, sea también un indicador importante a monitorear.



6 ANEXOS

6.1 TABLA DE CONVERSION CONTENIDO DE HUMEDAD BASE HUMEDA A BASE SECA

Humedad							
BH	BS	BH	BS	BH	BS	BH	BS
%							
0	0	25	33	50	100	75	300
1	1	26	35	51	104	76	317
2	2	27	37	52	108	77	335
3	3	28	39	53	113	78	355
4	4	29	41	54	117	79	376
5	5	30	43	55	122	80	400
6	6	31	45	56	127	81	426
7	8	32	47	57	133	82	456
8	9	33	49	58	138	83	488
9	10	34	52	59	144	84	525
10	11	35	54	60	150	85	567
11	12	36	56	61	156	86	614
12	14	37	59	62	163	87	669
13	15	38	61	63	170	88	733
14	16	39	64	64	178	89	809
15	18	40	67	65	186	90	900
16	19	41	69	66	194	91	1 011
17	20	42	72	67	203	92	1 150
18	22	43	75	68	213	93	1 329
19	23	44	79	69	223	94	1 567
20	25	45	82	70	233	95	1 900
21	27	46	85	71	245	96	2 400
22	28	47	89	72	257	97	3 233
23	30	48	92	73	270	98	4 900
24	32	49	96	74	285	99	9 900



6.2 RESUMEN TOTAL DE LEÑERIAS SELECCIONADAS

6.2.1 Rancagua

En el siguiente cuadro se presenta las leñerías muestreadas en Rancagua:

Tabla 46. Resumen de leñerías muestreadas en Rancagua

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	KG	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estere	PCI Base seca (kcal/kg)	Energía (kcal/kg)	Costo por 1000 kcal (\$)
1	SERVILEÑA	E. FREI N° 574	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 4.500	17,8	252,3	23,3	328,8	26	3.660	2.672	94,43
1	SERVILEÑA	E. FREI N° 574	SI	< 40	CANASTO	PARRA	\$ 4.000	13,2	302,4	16,6	362,4	21	3.844	3.111	97,21
5	JUAN ZUNIGA	AV. SAN JUAN N° 501	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 4.000	24,7	161,8	19,9	202,0	21	3.660	2.816	57,46
5	JUAN ZUNIGA	AV. SAN JUAN N° 501	SI	40 a 100	CANASTO	FRU	\$ 3.000	13,7	219,7	21,9	281,2	28	3.952	2.960	74,23
6	SERVILEÑA	MIGUEL RAMIREZ N° 1372	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 4.000	20,1	198,7	12,6	227,3	19	3.660	3.126	63,55
6	SERVILEÑA	MIGUEL RAMIREZ N° 1372	SI	40 a 100	CANASTO	FRU	\$ 3.500	16,9	206,7	15,6	244,8	23	3.952	3.247	63,67
7	SIN NOMBRE	COLOMBIA N° 40	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 2.000	24,5	81,8	37,5	130,7	678	3.660	2.071	39,48
8	MARIANO MORAGA	B. OHIGGINS N° 1463	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 2.500	27,7	90,1	20,9	114,0	558	3.660	2.773	32,50
9	SIN NOMBRE	B. OHIGGINS S/N	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 3.150	28,8	109,2	12,0	124,1	507	3.660	3.150	34,67
10	SERVILEÑA	AV. ILLANES N° 92	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 4.000	16,9	236,4	15,8	280,8	26	3.660	2.990	79,07
10	SERVILEÑA	AV. ILLANES N° 92	SI	< 40	CANASTO	FRU	\$ 4.000	15,0	265,8	20,2	333,1	34	3.952	3.036	87,55
11	SIN NOMBRE	COSTA RICA N° 1410	NO	40 a 100	KG	FRU	\$ 1.000	18,2	54,8	39,4	90,4	449	3.952	2.166	25,30
13	MATERIALES DE CONSTRUCCION	OBISPO LARRAIN N° 124	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 1.000	15,3	65,2	14,1	75,9	490	3.660	3.062	21,30
13	MATERIALES DE CONSTRUCCION	OBISPO LARRAIN N° 124	SI	< 40	KG	PARRA	\$ 800	13,5	59,1	22,5	76,3	603	3.844	2.847	20,77
15	SIN NOMBRE	R. DOMINICANA N° 1360	NO	< 40	KG	FRU	\$ 2.000	18,5	108,1	25,8	145,7	478	3.952	2.781	38,86
16	SODIMAC	AV. ALBERT EINSTEIN N° 297	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.690	22,9	161,5	19,6	200,7	21	3.660	2.830	57,05
17	SIN NOMBRE	CAMINO TUNICHE N° 820	NO	< 40	KG	FRU	\$ 2.000	23,1	86,6	37,4	138,2	511	3.952	2.258	38,34
18	SIN NOMBRE	CAMINO A GRANEROS S/N	NO	< 40	KG	EUCA	\$ 2.000	20,8	96,2	18,1	117,4	430	3.660	2.894	33,23
19	LUIS PINTO	SALVADOR ALLENDE N° 600	SI	40 a 100	SACO	AROMO	\$ 2.500	29,4	85,1	37,2	135,5	23	3.796	2.169	39,26
19	LUIS PINTO	SALVADOR ALLENDE N° 600	SI	40 a 100	SACO	EUCA	\$ 2.500	24,1	103,7	33,6	156,2	26	3.660	2.235	46,42
22	GIANINA	CHIPANA N° 90	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 2.000	17,3	115,3	28,5	161,4	466	3.660	2.449	47,09
22	GIANINA	CHIPANA N° 90	SI	< 40	KG	FRU	\$ 2.000	19,6	102,3	28,4	142,8	527	3.952	2.665	38,37
23	EASY	CARRETERA EL COBRE N° 750 LOCAL N° 1110	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490	24,9	140,0	18,2	171,1	18	3.660	2.888	48,48
24	SANTA ADRIANA	MANUEL RODRIGUEZ N° 290	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 3.500	27,4	127,9	20,4	160,7	481	3.660	2.793	45,78
24	SANTA ADRIANA	MANUEL RODRIGUEZ N° 290	SI	< 40	KG	FRU	\$ 1.500	14,0	107,5	28,2	149,6	479	3.952	2.675	40,18
24	SANTA ADRIANA	MANUEL RODRIGUEZ N° 290	SI	< 40	KG	PARRA	\$ 2.500	20,5	121,7	16,9	146,5	578	3.844	3.097	39,31
26	SIN NOMBRE	VEGA LA CRUZ	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.000	16,3	122,6	18,6	150,6	31	3.660	2.870	42,71
27	SIN NOMBRE	AV. EL SOL N° 2870	NO	< 40	SACO	PARRA	\$ 3.000	16,9	177,2	42,7	309,2	28	3.844	1.955	90,65
30	QUEVEDO ALBORNOZ	AMERICA N° 346	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 2.500	25,9	96,6	17,5	117,1	433	3.660	2.917	33,12
30	QUEVEDO ALBORNOZ	AMERICA N° 346	SI	< 40	KG	PARRA	\$ 1.500	18,1	82,7	28,1	114,9	399	3.844	2.602	31,78



6.2.2 Curicó

En el siguiente cuadro se presenta las leñerías muestreadas en Curicó:

Tabla 47. Resumen de leñerías muestreadas en Curicó.

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	KG	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estere	PCI Base seca (kcal/kg)	Energía (kcal/kg)	Costo por 1000 kcal (\$)
1	CAMION	ARGOMEDO/MANSO DE VELASCO	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	22,9	87,4	25,0	116,5	28,9	3.660	2.600	33,61
1	CAMION	ARGOMEDO/MANSO DE VELASCO	NO	< 40	CANASTO	MONTE	\$ 2.000	17,9	111,7	19,9	139,4	29,6	3.847	2.966	37,65
2	MADERAS VALDIVIA	AV. RAUQUEN/LOS VIDALES S/N	SI	< 40	SACO	PINO	\$ 1.200	28,2	42,5	17,2	51,3	22,1	4.003	3.213	13,22
4	SIN NOMBRE	AV. ALESSANDRI N° 08	NO	< 40	KG	AROMO	\$ 1.500	15,9	94,4	27,1	129,5	466,3	3.796	2.609	36,18
5	SIN NOMBRE	CIRCUMBALACION N° 520	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	13,9	143,6	26,8	196,2	44,2	3.660	2.524	56,91
7	SIN NOMBRE	AV. LAUTARO/BALMACEDA	NO	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	8,4	238,1	16,8	286,1	29,1	3.660	2.948	80,75
8	SIN NOMBRE	AV. BALMACEDA (PASAJE N°42)	NO	< 40	CANASTO	MIX	\$ 1.000	15,7	63,7	18,6	78,3	44,2	3.926	3.085	20,65
9	SUBDISTRIBUIDORA DE GAS	BALMACEDA N°1835	SI	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	17,1	117,3	24,4	155,1	31,7	3.660	2.626	44,67
11	SIN NOMBRE	CAMINO A TUTUQUEN FRENTE COMISARIA	NO	40 a 100	SACO	AROMO	\$ 3.000	20,8	144,3	13,3	166,4	24,8	3.796	3.214	44,90
12	SIN NOMBRE	AV. BALMACEDA N° 271	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000	9,3	107,0	24,8	142,3	50,9	3.660	2.608	41,04
13	FRANCISCA VERGARA MORALES	AV. COLON N° 1898	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500	18,5	135,4	25,5	181,9	24,1	3.660	2.577	52,55
14	SIN NOMBRE	BALMACEDA S/N (ALT 340)	NO	< 40	ASTILLA	EUCA	\$ 3.000	21,9	137,0	15,6	162,3	28,0	3.660	2.998	45,68
15	EASY	AV. OHIGGINS LOCAL 41	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.490	24,8	141,0	17,2	170,2	22,4	3.660	2.931	48,09
16	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO/STGO. SANCHEZ	NO	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	24,8	80,6	15,1	95,0	22,1	3.660	3.017	26,73
17	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO N°1395	SI	40 a 100	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	26,2	76,2	33,6	114,9	24,3	3.660	2.233	34,13
18	SIN NOMBRE	MANSO DE VELASCO N°1546	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 1.000	10,2	97,8	22,4	126,0	50,1	3.660	2.711	36,09
20	EL BOSQUE	RODRIGUEZ N° 1095-A	SI	< 40	KG	EUCA	\$ 2.000	19,6	101,9	20,0	127,4	528,0	3.660	2.813	36,24
22	SIN NOMBRE	VISTA HERMOSA S/N (ENTRADA NORTE)	SI	100 a 200	CARGA	MONTE	\$ 20.000	418,1	47,8	46,8	89,9	2,0	3.847	1.773	26,98
24	SIN NOMBRE	LOS NICHES/ LOS CASTAÑOS	NO	< 40	CANASTO	FRU	\$ 2.000	18,3	109,2	18,7	134,3	23,5	3.952	3.103	35,19
25	SIN NOMBRE	LOS CASTAÑOS (ANTES DE AGUA POTABLE)	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	15,2	131,5	22,1	168,7	37,0	3.660	2.724	48,27
26	CAMION	BOMBERO GARRIDO/BALMACEDA	NO	< 40	CANASTO	EUCA	\$ 2.000	19,3	103,5	23,2	134,7	28,1	3.660	2.675	38,67



6.2.3 Talca

En el siguiente cuadro se presenta las leñerías muestreadas en Talca:

Tabla 48. Resumen de leñerías muestreadas en Talca

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	KG	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estereo	PCI Base seca (kcal/kg)	Energía (kcal/kg)	Costo por 1000 kcal (\$)
2	CAMIONETA	26 ORIENTE/2 NORTE	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000	117,1	59,8	31,473	87,2	6,1	3.660	2.325	25,72
3	ECOENERGETICO	2 SUR N° 494	SI	< 40	SACO	MIX	\$ 3.000	25,0	120,0	13,8	139,1	18,1	3.926	3.305	36,30
5	JUMBO	CARLOS SCHORR N°411	SI	< 40	SACO	NATIVO	\$ 3.490	21,6	161,7	22,495	208,7	25,4	3.847	2.850	56,75
7	SEÑOR NANO	19 SUR N°598	SI	40 a 100	SACO	EUCA	\$ 3.000	20,8	144,4	17,1	174,2	19,5	3.660	2.934	49,20
9	HIPER LIBER	AV. COLIN N°240	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.990	18,7	160,1	14,1	186,3	28,6	3.660	3.064	52,25
10	SIN NOMBRE	31 SUR, AL LADO DEL N°46	NO	< 40	SACO	SAUCE	\$ 2.500	21,6	116,0	20,695	146,3	17,6	4.045	3.087	37,57
10	SIN NOMBRE	31 SUR, AL LADO DEL N°46	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 2.500	31,1	80,4	23,479	105,1	17,2	3.796	2.768	29,06
11	SIN NOMBRE	31 SUR N°33	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 4.000	45,7	87,5	13,6	101,2	16,0	3.660	3.084	28,36
12	SIN NOMBRE	31 SUR PASAJE INTERIOR	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.000	34,6	86,8	17,6	105,3	15,5	3.660	2.915	29,78
16	SIN NOMBRE	6 ORIENTE A, N°081	NO	< 40	SACO	ROBLE	\$ 3.000	21,8	137,9	21,003	174,5	25,9	3.856	2.924	47,15
18	DISTRIBUIDORA GAS (LIPIGAS)	PASAJE 19 1/2 SUR A PONIENTE, N°255	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.500	22,5	155,6	25,375	208,5	25,7	3.660	2.583	60,23
19	MINIMARKET "UNIVERSO"	19 SUR N° 83	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500	23,0	108,8	33,397	163,4	25,4	3.660	2.243	48,52
20	SIN NOMBRE	18 1/2 SUR A, N°59	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 2.500	29,5	84,8	23,53	110,8	19,7	3.660	2.662	31,84
21	AMASANDERIA "CAMILO"	21 PONIENTE N°0592	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.000	17,4	172,7	14,1	201,1	27,5	3.796	3.179	54,33
22	SIN NOMBRE	20 SUR, N°154	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.000	33,7	88,9	23,536	116,3	15,2	3.796	2.765	32,17
23	*REDMARKET*	12 ORIENTE N°1850	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.000	20,7	144,7	20,676	182,4	27,8	3.660	2.783	51,99
24	CAMIONETA	AV. LIRCAY N°2490/13 NORTE	NO	< 40	1/2 M3	MIX	\$ 12.000	138,8	86,4	19,4	107,3	3,9	3.926	3.050	28,34
28	SIN NOMBRE	AV. LIRCAY PUENTE LA COLCHINA CASA N°3	NO	< 40	1/4 M3	MIX	\$ 7.500	117,5	63,9	29,562	90,6	5,1	3.926	2.593	24,62
29	SIN NOMBRE	AV. CIRCUMBALACIÓN PONIENTE CON 18	NO	< 40	1/3 M3	MIX	\$ 9.000	126,9	70,9	39,87	118,0	3,9	3.926	2.128	33,33
30	SIN NOMBRE	22 1/2 NORTE A, N°1146	NO	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.000	32,9	91,1	19,0	112,5	16,9	3.660	2.853	31,95
30	SIN NOMBRE	22 1/2 NORTE A, N°1146	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.000	36,8	81,5	26,428	110,8	13,7	3.796	2.639	30,90
31	*FUTURO 2*	19 NORTE N° 2037	NO	< 40	SACO	AROMO	\$ 3.500	22,8	153,8	22,086	197,4	20,6	3.796	2.829	54,37



6.2.4 Osorno

En el siguiente cuadro se presenta las leñerías muestreadas en Osorno:

Tabla 49. Resumen de leñerías muestreadas en Osorno.

Nº	NOMBRE	DOMICILIO COMERCIAL	ENTREGA DE BOLETA	TAMAÑO DE LEÑERÍA (metro estereo)	Unidad de comercialización	Especie	Precio de la leña (\$)	KG	Costo por Kg Verde (\$)	C.H en base húmeda (%)	Costo por Kg anhidro (\$)	Equivalencia en Unidad de Comercialización de 1 m3 estere	PCI Base seca (kcal/kg)	Energía (kcal/kg)	Costo por 1000 kcal (\$)
1	SIN NOMBRE	PJE MOYANO N° 1679	NO	< 40	M3	EUCA	\$ 18.000	446,3	40,3	43,1	70,9	1,2	3.660	1.832	22,02
1	SIN NOMBRE	PJE MOYANO N° 1679	NO	< 40	M3	HUALLE	\$ 18.000	472,2	38,1	48,2	73,6	1,0	3.856	1.717	22,20
3	SIN NOMBRE	CATALUNA N° 1577	SI	40 a 100	1/4 M3	HUALLE	\$ 6.000	148,6	40,4	46,9	76,0	4,9	3.856	1.775	22,74
4	SIN NOMBRE	ALICANTE N° 1881	NO	> 200	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000	111,0	54,0	28,2	75,3	4,5	3.660	2.462	21,95
5	SIN NOMBRE	STA ROSA DE LIMA S/N BARRIO CHILE	NO	< 40	1/4 M3	HUALLE	\$ 6.000	94,2	63,7	16,7	76,4	4,4	3.856	3.115	20,44
11	ADOLFO YUNGE	AV. ACAPULCO N° 1943	SI	100 a 200	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500	97,9	66,4	18,2	81,2	5,0	3.660	2.887	22,99
13	TRANSPORTES LOS COPIHUES Y CIA LTDA	BOLIVIA N°1200	SI	100 a 200	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000	117,2	51,2	34,9	78,6	4,5	3.660	2.180	23,48
15	SIN NOMBRE	AV. REAL N° 2457	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000	118,6	59,0	26,5	80,3	4,4	3.660	2.535	23,28
17	SIN NOMBRE	IQUIQUE N° 551	NO	< 40	1/4 M3	AROMO	\$ 7.000	106,8	65,5	20,8	82,7	5,3	3.796	2.887	22,70
18	EASY	CESAR ERCILLA N° 1075	SI	< 40	SACO	EUCA	\$ 3.290	19,6	168,0	8,2	182,9	25,1	3.660	3.314	50,69
20	SAFFCO SERVICE	AMADOR BARRIENTOS N° 2428	SI	40 a 100	SACO	EUCA	\$ 2.990	25,0	119,8	22,4	154,3	18,3	3.660	2.711	44,17
24	SIN NOMBRE	AV. SANTA MARIA N° 2064 A	NO	< 40	SACO	HUALLE	\$ 3.000	37,2	80,7	37,9	130,0	17,1	3.856	2.172	37,13
25	JOSE ANCHILLAF	RECOLETA N°1984	SI	40 a 100	1/4 M3	EUCA	\$ 7.500	95,2	78,8	19,7	98,1	4,9	3.660	2.825	27,89
25	JOSE ANCHILLAF	RECOLETA N°1984	SI	40 a 100	1/4 M3	PINO	\$ 6.500	66,1	98,4	17,3	119,0	4,7	4.003	3.209	30,65
27	SIN NOMBRE	POB.METROPOLITANA RECOLETA N° 2089	NO	< 40	SACO	ULMO	\$ 3.500	26,4	132,7	29,2	187,4	20,3	3.959	2.634	50,38
28	SIN NOMBRE	UNO ORIENTE CHACARILLAS N° 2310	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500	140,0	46,4	46,9	87,4	4,6	3.660	1.672	27,76
28	SIN NOMBRE	UNO ORIENTE CHACARILLAS N° 2310	NO	< 40	1/4 M3	PINO	\$ 5.500	84,0	65,5	21,6	83,5	4,4	4.003	3.014	21,72
29	SIN NOMBRE	CHACARILLAS N° 1766 POB. RAMOVAL	NO	< 40	SACO	PINO	\$ 1.500	25,1	59,7	17,4	72,2	16,7	4.003	3.207	18,61
33	SIN NOMBRE	POB.EL BOSQUE LOS PAPIROS N° 301	NO	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 6.500	91,3	71,2	17,2	86,0	5,3	3.660	2.929	24,30
35	SIN NOMBRE	POB.EL BOSQUE LOS PALTOS N° 2123	NO	< 40	1/4 M3	ULMO	\$ 7.000	75,5	92,8	15,8	110,1	5,2	3.959	3.243	28,60
36	LUIS VARGAS	LOS MELIES N° 124	SI	> 200	1/4 M3	COIHUE	\$ 5.500	156,6	35,1	40,4	59,0	4,3	3.856	2.062	17,04
37	SIN NOMBRE	PEDRO MONTT ALTURA DEL N° 892	NO	40 a 100	1/4 M3	EUCA	\$ 7.000	109,7	63,8	28,7	89,5	4,5	3.660	2.442	26,14
41	SIN NOMBRE	SANTA ALBINA N° 2495 VILLA TIERRA SANTA	SI	< 40	1/4 M3	EUCA	\$ 6.000	93,2	64,4	17,5	78,1	5,3	3.660	2.916	22,08



6.3 Reporte gráfico de leñerías.

6.3.1 Fotos leñerías Rancagua

Leñería 1



Leñería 2





Leñería 3



Leñería 4





Leñería 5

No se autorizó fotografiar.

Leñería 6

No se autorizó fotografiar.



Leñería 7



Leñería 8





Leñería 9



Leñería 10





Leñería 11



Leñería 12

No se autorizó fotografiar.



Leñería 13



Leñería 14

No se autorizó fotografiar.



Leñería 15



Leñería 16





Leñería 17



Leñería 18





Leñería 19



Leñería 20





Leñería 21



Leñería 22





Leñería 23



Leñería 24





Leñería 25

No se autorizó fotografiar.

Leñería 26

No se autorizó fotografiar.



Leñería 27



Leñería 28

No se autorizó fotografiar.



Leñería 29

No se autorizó fotografiar.

Leñería 30





Leñería 31

No se autorizó fotografiar.

6.3.2 Fotos leñerías Curicó

Leñería 1





Leñería 2



Leñería 3





Leñería 4





Leñería 5



Leñería 6





Leñería 7



Leñería 8





Leñería 9



Leñería 10





Leñería 11



Leñería 12

No se autorizó fotografiar.



Leñería 13



Leñería 14





Leñería 15



Leñería 16





Leñería 17



Leñería 18





Leñería 19



Leñería 20





Leñería 21



Leñería 22





Leñería 23

No se autorizó fotografiar.

Leñería 24





Leñería 25



Leñería 26





Leñería 27



Leñería 28





6.3.3 Fotos leñerías Talca

Leñería 1



Leñería 2





Leñería 3



Leñería 4





Leñería 5



Leñería 6





Leñería 7



Leñería 8





Leñería 9



Leñería 10





Leñería 11



Leñería 12

No se autorizó fotografiar.



Leñería 13



Leñería 14

No se autorizó fotografiar.



Leñería 15



Leñería 16





Leñería 17



Leñería 18





Leñería 19



Leñería 20





Leñería 21



Leñería 22





Leñería 23

No se autorizó fotografiar.

Leñería 24

No se autorizó fotografiar.



Leñería 25



Leñería 26





Leñería 27



Leñería 28





Leñería 29

No se autorizó fotografiar.

Leñería 30





Leñería 31



Leñería 32

No se autorizó fotografiar.



Leñería 33





6.3.4 Fotos leñerías Osorno

Leñería 1



Leñería 2





Leñería 3



Leñería 4





Leñería 5

No se autorizó fotografiar.

Leñería 6

No se autorizó fotografiar.



Leñería 7



Leñería 8

No se autorizó fotografiar.



Leñería 9

No se autorizó fotografiar.

Leñería 10

No se autorizó fotografiar.



Leñería 11



Leñería 12

No se autorizó fotografiar.



Leñería 13



Leñería 14

No se autorizó fotografiar.



Leñería 15

No se autorizó fotografiar.

Leñería 16

No se autorizó fotografiar.



Leñería 17

No se autorizó fotografiar.

Leñería 18

No se autorizó fotografiar.



Leñería 19



Leñería 20

No se autorizó fotografiar.



Leñería 21

No se autorizó fotografiar.

Leñería 22

No se autorizó fotografiar.



Leñería 23

No se autorizó fotografiar.

Leñería 24

No se autorizó fotografiar.



Leñería 25



Leñería 26

No se autorizó fotografiar.



Leñería 27

No se autorizó fotografiar.

Leñería 28





Leñería 29

No se autorizó fotografiar.

Leñería 30





Leñería 31

No se autorizó fotografiar.

Leñería 32

No se autorizó fotografiar.



Leñería 33

No se autorizó fotografiar.

Leñería 34





Leñería 35



Leñería 36





Leñería 37

No se autorizó fotografiar.

Leñería 38

No se autorizó fotografiar.



Leñería 39



Leñería 40

No se autorizó fotografiar.



Leñería 41

No se autorizó fotografiar.



6.4 Coordenadas UTM de las leñerías.

6.4.1 Rancagua

Nº	Nombre	Comuna	Domicilio Comercial	HUSO	C. X	C. Y
1	SERVILEÑA	RANCAGUA	E. FREI N° 574	19 H	339989.61 m E	6216878.65 m S
2	SIN NOMBRE	RANCAGUA	LEOPOLDO DE ASIS/AV. CENTRAL (ALT DEL N° 1180)	19 H	342368.52 m E	6217123.55 m S
3	SIN NOMBRE	RANCAGUA	LEOPOLDO DE ASIS/SAN JOAQUIN (ALT DEL N°1350)	19 H	342893.83 m E	6217077.26 m S
4	JUAN ZUÑIGA	MACHALI	MEMBRILLAR/18 DE SEPTIEMBRE	19 H	344297.65 m E	6217295.99 m S
5	JUAN ZUÑIGA	MACHALI	AV. SAN JUAN N° 501	19 H	343945.16 m E	6217082.50 m S
6	SERVILEÑA	RANCAGUA	MIGUEL RAMIREZ N° 1372	19 H	342813.43 m E	6217090.67 m S
7	SIN NOMBRE	RANCAGUA	COLOMBIA N° 40	19 H	341991.33 m E	6217434.24 m S
8	MARIANO MORAGA	RANCAGUA	B. O'HIGGINS N° 1463	19 H	341873.04 m E	6217584.91 m S
9	SIN NOMBRE	RANCAGUA	B. O'HIGGINS S/N	19 H	341993.82 m E	6217273.20 m S
10	SERVILEÑA	RANCAGUA	AV. ILLANES N° 92	19 H	340172.28 m E	6218189.46 m S
11	SIN NOMBRE	RANCAGUA	COSTA RICA N° 1410	19 H	341918.98 m E	6217929.27 m S
12	SIN NOMBRE	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN N° 500	19 H	340883.78 m E	6219710.01 m S
13	MATERIALES DE CONSTRUCCION	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN N° 124	19 H	340883.26 m E	6219711.23 m S
14	CAMION	RANCAGUA	URUGUAY S/N	19 H	342519.77 m E	6218330.56 m S
15	SIN NOMBRE	RANCAGUA	R. DOMINICANA N° 1360	19 H	342108.71 m E	6218309.63 m S
16	SODIMAC	RANCAGUA	AV. ALBERT EINSTEIN N° 297	19 H	339718.13 m E	6217844.19 m S
17	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO TUNICHE N° 820	19 H	339359.80 m E	6220700.68 m S
18	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO A GRANEROS S/N	19 H	337645.88 m E	6221272.49 m S
19	LUIS PINTO	RANCAGUA	SALVADOR ALLENDE N° 600	19 H	337069.47 m E	6219252.06 m S
20	SIN NOMBRE	RANCAGUA	CAMINO DOÑIHUE N° 1060	19 H	336652.69 m E	6218010.74 m S
21	SIN NOMBRE	RANCAGUA	BAQUEDANO N° 669, VILLA SUIZA	19 H	337261.03 m E	6218052.27 m S
22	GIANINA	RANCAGUA	CHIPANA N°90	19 H	337909.54 m E	6217102.93 m S
23	EASY	RANCAGUA	CARRETERA EL COBRE N° 750 LOCAL N° 1110	19 H	340501.87 m E	6216536.21 m S
24	SANTA ADRIANA	RANCAGUA	MANUEL RODRIGUEZ N° 290	19 H	340205.52 m E	6215963.76 m S
25	SIN NOMBRE	RANCAGUA	LITORAL N° 186	19 H	341815.58 m E	6219322.12 m S
26	SIN NOMBRE	RANCAGUA	VEGA LA CRUZ	19 H	341091.42 m E	6219838.10 m S
27	SIN NOMBRE	RANCAGUA	AV. EL SOL N° 2870	19 H	342862.70 m E	6218647.62 m S
28	SIN NOMBRE	RANCAGUA	EUSEBIO LILLO N° 1267	19 H	340379.89 m E	6215964.89 m S
29	SIN NOMBRE	RANCAGUA	SAN RAFAEL	19 H	338619.47 m E	6219224.59 m S
30	QUEVEDO ALBORNOZ	RANCAGUA	AMERICA N° 346	19 H	342755.51 m E	6217299.46 m S
31	OLSO	RANCAGUA	OBISPO LARRAIN N° 603	19 H	340883.65 m E	6219051.95 m S



6.4.2 Curicó

Nº	Nombre	Comuna	Domicilio Comercial	HUSO	C. X	C. Y
1	CAMION	CURICÓ	ARGOMEDO/MANSO DE VELASCO	19 H	296091.36 m E	6126154.48 m S
2	MADERAS VALDIVIA	CURICÓ	AV. RAUQUEN/LOS VIDALES S/N	19 H	298915.08 m E	6128642.97 m S
3	CAMION	CURICÓ	AV. LOA/RIO BAKER	19 H	297571.94 m E	6126698.75 m S
4	SIN NOMBRE	CURICÓ	AV. ALESSANDRI N° 08	19 H	296770.05 m E	6127534.29 m S
5	SIN NOMBRE	CURICÓ	CIRCUNVALACION N° 520	19 H	296535.94 m E	6127933.51 m S
6	SIN NOMBRE	CURICÓ	AV. TRAPICHE ALT N° 1211	19 H	294398.25 m E	6125825.23 m S
7	SIN NOMBRE	CURICÓ	AV. LAUTARO/BALMACEDA	19 H	294718.19 m E	6126009.53 m S
8	SIN NOMBRE	CURICÓ	AV. BALMACEDA (PASAJE N°42)	19 H	294774.71 m E	6125355.26 m S
9	SUBDISTRIBUIDORA DE GAS	CURICÓ	BALMACEDA N°1835	19 H	294763.80 m E	6127991.31 m S
10	SIN NOMBRE	CURICÓ	BALMACEDA N° 1615	19 H	294755.70 m E	6127747.25 m S
11	SIN NOMBRE	CURICÓ	CAMINO A TUTUQUEN FRENTE COMISARIA	19 H	293016.48 m E	6127481.94 m S
12	SIN NOMBRE	CURICÓ	AV. BALMACEDA N° 271	19 H	294793.73 m E	6125506.28 m S
13	FRANCISCA VERGARA MORALES	CURICÓ	AV. COLON N° 1898	19 H	293913.85 m E	6127325.02 m S
14	SIN NOMBRE	CURICÓ	BALMACEDA S/N (ALT 340)	19 H	294710.64 m E	6126057.35 m S
15	EASY	CURICÓ	AV. OHIGGINS LOCAL 41	19 H	295108.03 m E	6125822.93 m S
16	SIN NOMBRE	CURICÓ	MANSO DE VELASCO/STGO. SANCHEZ	19 H	295984.17 m E	6127552.53 m S
17	SIN NOMBRE	CURICÓ	MANSO DE VELASCO N°1395	19 H	295951.51 m E	6127546.46 m S
18	SIN NOMBRE	CURICÓ	MANSO DE VELASCO N°1546	19 H	295987.33 m E	6127779.54 m S
19	SODIMAC	CURICÓ	CARLOS CONDELL 1192	19 H	297216.99 m E	6127278.94 m S
20	EL BOSQUE	CURICÓ	RODRIGUEZ N° 1095-A	19 H	295209.07 m E	6127028.18 m S
21	SIN NOMBRE	CURICÓ	BALMACEDA N° 410	19 H	294722.57 m E	6126160.45 m S
22	SIN NOMBRE	CURICÓ	VISTA HERMOSA S/N (ENTRADA NORTE)	19 H	300438.04 m E	6130446.44 m S
23	SIN NOMBRE	CURICÓ	ENTRADA A LOS NICHES S/N	19 H	296161.31 m E	6124640.32 m S
24	SIN NOMBRE	CURICÓ	LOS NICHES/ LOS CASTAÑOS	19 H	297894.24 m E	6122920.73 m S
25	SIN NOMBRE	CURICÓ	LOS CASTAÑOS (ANTES DE AGUA POTABLE)	19 H	297589.60 m E	6122143.38 m S
26	CAMION	CURICÓ	BOMBERO GARRIDO/BALMACEDA	19 H	294800.75 m E	6126698.93 m S
27	SIN NOMBRE	CURICÓ	AVDA ALESSANDRI N° 614	19 H	297653.71 m E	6127374.63 m S
28	CAMION	CURICÓ	CAMINO RAUQUEN FRENTE AL PORTAL	19 H	298518.61 m E	6128226.36 m S



6.4.3 Talca

Nº	Nombre	Comuna	Domicilio Comercial	HUSO	C. X	C. Y
1	SODIMAC	TALCA	AV. CIRCUNVALACIÓN, 2 NORTE Nº 3344	19 H	259719.36 m E	6077159.67 m S
2	CAMIONETA	TALCA	26 ORIENTE CON 2 NORTE	19 H	261230.88 m E	6075993.90 m S
3	ECOENERGETICO	TALCA	2 SUR Nº 494	19 H	257606.49 m E	6076230.61 m S
4	EASY	TALCA	CARLOS SCHORR Nº411	19 H	257593.70 m E	6075946.41 m S
5	JUMBO	TALCA	CARLOS SCHORR Nº411	19 H	257502.05 m E	6076084.86 m S
6	SIN NOMBRE	TALCA	AV. COLIN ESQ. 12 SUR Nº211	19 H	256871.70 m E	6075730.01 m S
7	SEÑOR NANO	TALCA	19 SUR Nº598	19 H	257574.67 m E	6074400.28 m S
8	CAMIONETA	TALCA	AV. COLIN ESQ. 19 SUR	19 H	256549.52 m E	6074997.74 m S
9	HIPER LIDER	TALCA	AV. COLIN Nº240	19 H	256423.81 m E	6074754.10 m S
10	SIN NOMBRE	TALCA	31 SUR, AL LADO DEL Nº46	19 H	254872.31 m E	6074143.88 m S
11	SIN NOMBRE	TALCA	31 SUR Nº33	19 H	254844.77 m E	6074161.12 m S
12	SIN NOMBRE	TALCA	31 SUR PASAJE INTERIOR	19 H	254926.69 m E	6074103.73 m S
13	DISTRIBUIDORA RAMOS	TALCA	7 ORIENTE AL LADO Nº286, ESQ. 18 SUR	19 H	258331.84 m E	6073985.21 m S
14	CAMIONETA	TALCA	23 SUR ESQ. 9 ORIENTE	19 H	258531.67 m E	6073704.87 m S
15	ALMACEN "EL HENRY"	TALCA	CALLE 14 SUR, AL LADO CASA Nº 1840	19 H	259400.40 m E	6074102.27 m S
16	SIN NOMBRE	TALCA	6 ORIENTE A, Nº081	19 H	258440.31 m E	6074611.76 m S
17	SIN NOMBRE	TALCA	12 SUR A, Nº592	19 H	257739.80 m E	6075209.49 m S
18	DISTRIBUIDORA GAS (LIPIGAS)	TALCA	PASAJE 19 1/2 SUR A PONIENTE, Nº255	19 H	256685.32 m E	6074879.48 m S
19	MINIMARKET "UNIVERSO"	TALCA	19 SUR Nº 83	19 H	256027.56 m E	6075270.77 m S
20	SIN NOMBRE	TALCA	18 1/2 SUR A, Nº59	19 H	255904.48 m E	6075445.90 m S
21	AMASANDERIA "CAMILO"	TALCA	21 PONIENTE Nº0592	19 H	254862.88 m E	6074728.04 m S
22	SIN NOMBRE	TALCA	20 SUR, Nº154	19 H	256272.73 m E	6074986.09 m S
23	"REDMARKET"	TALCA	2 ORIENTE Nº1850	19 H	258205.63 m E	6077419.98 m S
24	CAMIONETA	TALCA	AV. LIRCAY Nº2490/13 NORTE	19 H	259330.60 m E	6078179.21 m S
25	SIN NOMBRE	TALCA	CALLE 14 NORTE ESQ. 1 ORIENTE	19 H	258365.90 m E	6078799.36 m S
26	SIN NOMBRE	TALCA	CALLE 1 ORIENTE ESQ. 17 NORTE	19 H	258460.02 m E	6079047.16 m S
27	SIN NOMBRE	TALCA	AV. CIRCUMBALACIÓN PONIENTE CON 17 NORTE	19 H	258235.94 m E	6079012.23 m S
28	SIN NOMBRE	TALCA	AV. LIRCAY PUENTE LA COLCHINA CASA Nº3	19 H	259559.36 m E	6078484.15 m S
29	SIN NOMBRE	TALCA	AV. CIRCUMBALACIÓN PONIENTE CON 18 NORTE	19 H	258510.48 m E	6079176.28 m S
30	SIN NOMBRE	TALCA	22 1/2 NORTE A, Nº1146	19 H	259103.62 m E	6079797.01 m S
31	"FUTURO 2"	TALCA	19 NORTE Nº 2037	19 H	260278.23 m E	6078034.38 m S
32	CAMIONETA	TALCA	18 SUR ESQ. 1 ORIENTE	19 H	257761.56 m E	6074240.85 m S
33	SIN NOMBRE	TALCA	2 SUR ESQ. 3 PONIENTE	19 H	257638.31 m E	6076232.84 m S



6.4.4 Osorno

Nº	Nombre	Comuna	Domicilio Comercial	HUSO	C. X	C. Y
1	SIN NOMBRE	OSORNO	PJE MOYANO N° 1679	18 G	654671.73 m E	5507811.64 m S
2	SIN NOMBRE	OSORNO	IRUN N° 788	18 G	654686.68 m E	5507860.48 m S
3	SIN NOMBRE	OSORNO	CATALUÑA N° 1577	18 G	654800.32 m E	5507678.24 m S
4	SIN NOMBRE	OSORNO	ALICANTE N° 1881	18 G	655239.09 m E	5507698.04 m S
5	SIN NOMBRE	OSORNO	STA ROSA DE LIMA S/N BARRIO CHILE	18 G	655331.58 m E	5508250.59 m S
6	SIN NOMBRE	OSORNO	PSJE COLO COLO S/N BARRIO CHILE	18 G	655354.57 m E	5508173.59 m S
7	CAMION	OSORNO	EL SALVADOR ESQUINA REAL	18 G	655288.38 m E	5505688.95 m S
8	SIN NOMBRE	OSORNO	ARGENTINA S/N	18 G	654940.48 m E	5505557.55 m S
9	SIN NOMBRE	OSORNO	AV. PACIFICO N° 1777	18 G	654977.28 m E	5506404.39 m S
10	SIN NOMBRE	OSORNO	AV. EL SALVADOR S/N	18 G	654813.81 m E	5505882.43 m S
11	ADOLFO YUNGE	OSORNO	AV. ACAPULCO N° 1943	18 G	654293.07 m E	5505903.20 m S
12	SIN NOMBRE	OSORNO	AV.ACAPULCO N° 1937	18 G	654300.75 m E	5505917.61 m S
13	TRANSPORTES LOS COPIHUES Y CIA LTDA	OSORNO	BOLIVIA N°1200	18 G	654882.10 m E	5506242.95 m S
14	SIN NOMBRE	OSORNO	PJE RAMON HUISCA S/N	18 G	655177.34 m E	5505240.51 m S
15	SIN NOMBRE	OSORNO	AV. REAL N°2457	18 G	654660.97 m E	5504723.82 m S
16	SIN NOMBRE	OSORNO	SAN FELIPE N°1470	18 G	654360.29 m E	5504688.62 m S
17	SIN NOMBRE	OSORNO	IQUIQUE N° 551	18 G	656575.28 m E	5506656.18 m S
18	EASY	OSORNO	CESAR ERCILLA N° 1075	18 G	659439.91 m E	5506093.07 m S
19	SIN NOMBRE	OSORNO	AV.EDUARDO RUIZ/DIEGO DE ALMAGRO N° 9014	18 G	660030.55 m E	5505720.11 m S
20	SAFFCO SERVICE	OSORNO	AMADOR BARRIENTOS N° 2428	18 G	660036.97 m E	5506017.63 m S
21	SIN NOMBRE	OSORNO	CESAR DE ERCILLA N° 394	18 G	659926.38 m E	5506925.27 m S
22	SIN NOMBRE	OSORNO	AV.18 DE SEPTIEMBRE N° 652	18 G	660141.06 m E	5506381.23 m S
23	SIN NOMBRE	OSORNO	ANIBAL PINTO N° 2126	18 G	659558.92 m E	5507067.97 m S
24	SIN NOMBRE	OSORNO	AV. SANTA MARIA N° 2064 A	18 G	659490.60 m E	5507203.49 m S
25	JOSE ANCHILLAF	OSORNO	RECOLETA N°1984	18 G	654570.77 m E	5507162.86 m S
26	SIN NOMBRE	OSORNO	POBL. ALTOS DEL SOL PJE. LA DISPUTADA N° 1823	18 G	654555.07 m E	5507436.33 m S
27	SIN NOMBRE	OSORNO	POB.METROPOLITANA RECOLETA N° 2089	18 G	654429.02 m E	5507138.92 m S
28	SIN NOMBRE	OSORNO	UNO ORIENTE CHACARILLAS N° 2310	18 G	654138.68 m E	5506859.29 m S
29	SIN NOMBRE	OSORNO	CHACARILLAS N° 1766 POB. RAMOVAL	18 G	654210.07 m E	5506515.46 m S
30	SIN NOMBRE	OSORNO	STA MARGARITA N° 1311 PICTON	18 G	654755.48 m E	5505266.95 m S
31	SIN NOMBRE	OSORNO	SAN PEDRO N° 2395 CARLOS CONDEL	18 G	654545.87 m E	5504823.61 m S
32	SIN NOMBRE	OSORNO	GUILLERMO FRANCKE N° 344	18 G	656728.29 m E	5507772.83 m S
33	SIN NOMBRE	OSORNO	POB.EL BOSQUE LOS PAPIROS N° 301	18 G	655791.43 m E	5509428.25 m S
34	SIN NOMBRE	OSORNO	POB.EL BOSQUE LOS BOLDOS N° 2079	18 G	655851.02 m E	5509503.30 m S
35	SIN NOMBRE	OSORNO	POB.EL BOSQUE LOS PALTOS N° 2123	18 G	655613.69 m E	5509464.28 m S
36	LUIS VARGAS	OSORNO	LOS MELIES N° 124	18 G	656349.33 m E	5508081.43 m S
37	SIN NOMBRE	OSORNO	PEDRO MONTT ALTURA DEL N° 892	18 G	655834.92 m E	5507309.90 m S
38	SIN NOMBRE	OSORNO	LA MISION N° 1198	18 G	655279.28 m E	5507773.73 m S
39	SIN NOMBRE	OSORNO	BAHIA PARGUA N° 1124	18 G	655163.75 m E	5509431.98 m S
40	SIN NOMBRE	OSORNO	BAHIA PARGUA N° 1226	18 G	655095.46 m E	5509374.13 m S
41	SIN NOMBRE	OSORNO	VILLA TIERRA SANTA SANTA ALBINA N° 2495	18 G	653827.86 m E	5508169.83 m S