



Universidad de Chile
Facultad de Filosofía y Humanidades

Seminario de grado: Conflictos Ambientales en Chile Contemporáneo.

Contaminación atmosférica y consumo de leña en Valdivia. 2004-2018

Informe para optar al Grado de Licenciada presentado por:

Samka Durán Pulgar

Profesor guía: Mauricio Folchi Donoso

Santiago de Chile

2019

Agradecimientos

Agradecer es pensar en toda una vida de oportunidades, de vivencias y por sobre todo de relaciones, que me permitieron realizar hoy día esta investigación.

Agradecer es pensar en ti mamá y en ti papá, en el amor y el apañe que me han entregado desde siempre, en el amor por el mundo y por la vida, por todos los mundos y todas las vidas, por mostrarme que es posible construir una humanidad más justa, por empujarme siempre a soñar, a cuestionar, a levantar la voz, a amar. Por permitirme llorar, caerme, perderme, parar un poco, gritar y siempre acompañarme a caminar.

A ti mamá, que sin tu fuerza y toda tu garra nada de esto sería posible, por estar ahí cuando te he necesitado (y cuando no también), por desplegar todas tus energías por mí y enseñarme lo que es dar la vida por alguien más.

A ti papá por tus infinitas palabras y colores que me acompañan en la vida a diario, por la profundidad de tu entrega al mundo, que me hace siempre querer dar más, que me da la certeza de que hay más.

A mis hermanas y hermanos que nos hemos acompañado desde distintos tiempos, pero que cada uno tiene un pedacito fundamental e inigualable en mí.

También le agradezco a mi profesor guía Mauricio Folchi, por acompañarme en este proceso de finalización de la licenciatura, por empujarme, presionarme y exigirme siempre más. Y al proyecto **Fondecyt N° 1160857, “La Vida Social de la Energía: trayectorias territoriales de la energía en tres regiones del sur-austral de Chile”**, por permitirme aportar en el debate con esta humilde investigación.

Quiero agradecerle a toda mi familia, que me han acompañado de alguna u otra forma en esta vida; especialmente la Doris y el Jimmy, y el Tata con la Ani.

A mis amigos queridos, el actor, el pipe y el concha, que me han entregado tantas alegrías y tanto cariño en estos años de universidad.

Pero por sobre todo quiero agradecer a lo único que no busque nunca, a esa relación que no me explico racionalmente pero hace a mi alma muy feliz, donde he crecido, donde me descubrí y nos descubrimos, donde nos acompañamos durante todo este proceso y muchos más, donde aprendimos muchas cosas y nos equivocamos en tantas otras, pero me miro y nos miró y no cambiaría absolutamente nada, porque la libertad y el amor con el que aceptamos nuestra diversidad nos permite seguir floreciendo, a ustedes Mo, Rati y Lili, por lo que son y me han acompañado a ser, por las conversaciones infinitas que llegan a la madrugada, por las penas y las alegrías, por los miles 'ultimo cigarrito', por la honestidad y las diferencias, por la entrega y la convicción de que podemos crear, gracias finalmente por ser compañeras de vida maravillosas.

Índice

I.	Introducción	1
	
II.	La contaminación atmosférica en Valdivia	6
	
III.	Medidas y programas implementadas en torno al consumo de leña húmeda	9
	
IV.	El mercado de la leña	13
	
V.	Prácticas y lógicas de consumo de leña en Valdivia	20
	
VI.	Conclusiones	30
	
	Bibliografía	33
	
	Anexos	36
	

I. Introducción

La comuna de Valdivia fue declarada como zona saturada por material particulado respirable (MP₁₀) y por material particulado respirable fino (MP_{2,5}) en el año 2014¹.

La combustión residencial es la principal fuente de estas emisiones tanto para MP₁₀ como para MP_{2,5}, representando el 90,7% y 94,1%, respectivamente (MMA, 2016:13). Pues el 92% de las viviendas usa leña como combustible para calefacción y/o cocinar. Con un consumo promedio de leña estimado por vivienda dentro del radio urbano de la comuna de 10,1 metros cúbicos (MMA, 2016: 16).

Las elevadas emisiones de material particulado, tienen su origen en la humedad de la leña (Reyes, 2015; Schueftan y González, 2015). Mientras mayor sea el contenido de humedad de la leña, la energía que se invierte, en vez de generar calor, se está utilizando en eliminar el exceso de agua, lo que da lugar a productos de combustión incompleta; básicamente monóxido de carbono, pero también benceno, butadieno, formaldehído, hidrocarburos poliaromáticos y muchos otros compuestos peligrosos para la salud².

En el año 2004 se implementó el Sistema de Certificación para el Uso Sustentable de la Leña en la Ciudad de Valdivia, proyecto perteneciente al Sistema Nacional de Certificación de la Leña (SNCL). El cual establece como estándar de certificación 4 principios, 13 criterios y 33 indicadores, los que son verificados a través de documentos, mediciones, registros, entre otros medios de prueba.

El primer principio se enfoca al cumplimiento de la legislación, sea esta de carácter forestal, ambiental, tributario, laboral, sanitario, de transporte, además de las ordenanzas municipales. El segundo principio hace énfasis en el origen de la leña, exigiendo el cumplimiento del Plan de Manejo Forestal. El tercer principio se refiere a la calidad del producto, principalmente al contenido de humedad, estableciendo un máximo de 25% de contenido al producto leña para ser comercializado. El cuarto principio exige informar al consumidor adecuadamente acerca de lo que está comprando (especie, contenido de humedad, volumen, unidades de venta, etc.)³.

Este sistema sentó un precedente en torno a la regulación de las prácticas relacionadas al mercado de la leña. Y que se verá reforzado en los siguientes años con una serie de medidas que intentarán abordar el problema de la contaminación del aire, como la creación de una estación de monitoreo del aire, la declaración de zona saturada por material

¹ Decreto n° 17, Ministerio del Medio Ambiente, 2014

² El uso doméstico de leña en los países en desarrollo y sus repercusiones en la salud [Extraído el <http://www.fao.org/docrep/009/a0789s/a0789s09.htm> el 20/12/2018]

³ Sistema Nacional de Certificación de Leña [Extraído en <http://lena.cl/que-es-el-sncl/> el 17/01/2019]

particulado, la implementación de un Plan de Descontaminación, la instauración de restricciones de consumo de leña húmeda, entre otros. No obstante, a pesar de ello no se ha producido un cambio significativo, pues a marzo del 2018 el Departamento de Medio Ambiente de Valdivia informó que solo un 30% de la leña que se comercializa en la ciudad cumplía con los requisitos de certificación⁴

Si bien las autoridades y distintos organismos procuran un consumo adecuado de la leña y la descontaminación del aire en Valdivia, los consumidores y los comerciantes – productores, transportistas y vendedores- de un mercado informal de leña, continúan utilizando leña con humedad sobre la norma, lo que genera contaminación.

Los estudios realizados sobre el consumo de leña en Valdivia, se han encargado de establecer las condiciones económicas mayormente y en menor medida ambiental, que determinan la situación actual.

Se ha trabajado el uso de la tecnología y el acceso por estrato económico al comercio de la leña a nivel de consumidores (Schueftan y González, 2014) en que los resultados exigen un mejoramiento en los programas estatales ya que el 85% de las viviendas existentes no cumple con la actual reglamentación térmica, los subsidios para reacondicionamiento deben ampliarse a un mayor número de hogares de bajos recursos, considerando que son quienes menos pueden acceder a la leña o cualquier sistema de calefacción.

También se ha caracterizado a los productores y a los vendedores de leña (CONAF, 2017), Con hallazgos en torno a un enfoque de género, donde la mayoría de los participantes del mercado son hombres, los comerciantes no poseen grandes ingresos y son catalogados como microempresarios y detallan algunas características de la informalidad en la que se desarrollan. Se ha determinado el costo del proceso de producción de la leña⁵, la cantidad de dinero que se ahorra el país al no tener que exportar otras energías gracias a este desarrollo dendroenergéticos, pero al mismo tiempo la pérdida de los impuestos evadidos por el comercio informal (Chile Ambiente Corporación, 2008), se ha identificado la oferta de leña certificada y la no certificada⁶, en la que prima por una alta mayoría la leña sin certificación, se han analizados los proyectos de mejoramiento de las viviendas, en tanto precariedad térmica (Schueftan y González, 2014. Reyes, 2018) determinando que existe una mala calidad térmica de las viviendas lo que produce alta demanda de energía para calefacción en los hogares y se ha determinado que el 61% de la población vive en condiciones de pobreza energética. Se ha estudiado las etapas que componen la cadena de

⁴ Certificación de la leña que se comercializa en Valdivia [Extraído en <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-los-rios/2018/03/21/solo-un-30-de-la-leña-que-se-comercializa-en-valdivia-cumpliria-requisito-de-certificacion.shtml> el 25/06/2018]

⁵ Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales, Diagnostico de medios, estándares y actores involucrados en el proceso de comercialización de la leña, Santiago, 2017.

⁶ Dirección regional de la Región de los Ríos, Catastro proveedores de venta de leña en Valdivia y Georreferencias, 2017.

comercialización de leña en Valdivia (Martínez, 2014) identificando las normas y organismos que rigen en cada etapa. Sobre la dimensión ambiental, se han realizado estudios de la proyección de una posible matriz energética a partir de la dendroenergía (Altamirano et al., 2017: 34; MMA, 2016), y el mejoramiento tanto del medio ambiente como el ahorro económico a largo plazo de los usuarios, con la utilización de leña certificada (MMA, 2016). Sin embargo, las perspectivas utilizadas en el desarrollo de estos estudios, si bien vienen a aportar a la comprensión del problema, no logran explicarlo en su totalidad, pues lo comprenden desde una o dos dimensiones de éste (económica y ambiental)

A pesar de que los estudios han establecido, entre otras cosas, que más del 90% del material particulado (PM10 y PM2.5) proviene de la quema residencial de leña, es decir, la contaminación que afecta a esta ciudad tiene básicamente su origen en la quema residencial de leña, no se ha logrado explicar ¿Por qué el consumo de leña certificada sigue siendo tan bajo en la comuna de Valdivia? Y ¿Porque los habitantes siguen consumiendo leña húmeda?

Para abarcar estas preguntas, la siguiente investigación tiene por objetivo determinar que influencia tienen los factores de orden económico, político y cultural en la permanencia del uso de la leña húmeda en la comuna de Valdivia.

Para cumplir con dicho objetivo es necesario establecer tres objetivos específico; uno por cada dimensión.

- 1) Describir la cadena comercial y consumidora de leña, y las condiciones económicas que los determinan.
- 2) Reconocer las prácticas sociales en torno al consumo de leña y la percepción sobre las mismas
- 3) Establecer las razones de la decisión de consumo de los usuarios de leña y el conocimiento que tienen de las políticas que existen al respecto.

La metodología empleada en la investigación consistió en la implementación de encuestas y entrevistas abiertas.

La encuesta se aplicó a los apoderados de siete establecimientos educacionales de Valdivia -el Instituto Salesiano, la escuela especial Walter Schmidt, el Liceo Santa María la Blanca, el Colegio Aliwen, el instituto Inmaculada Concepción, el colegio María Auxiliadora y el

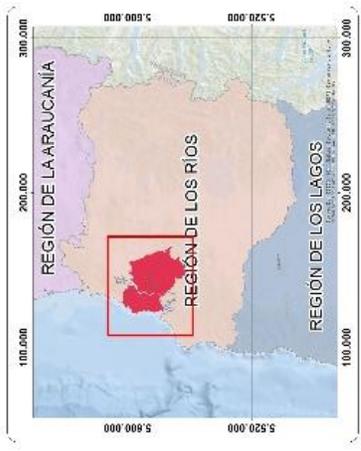
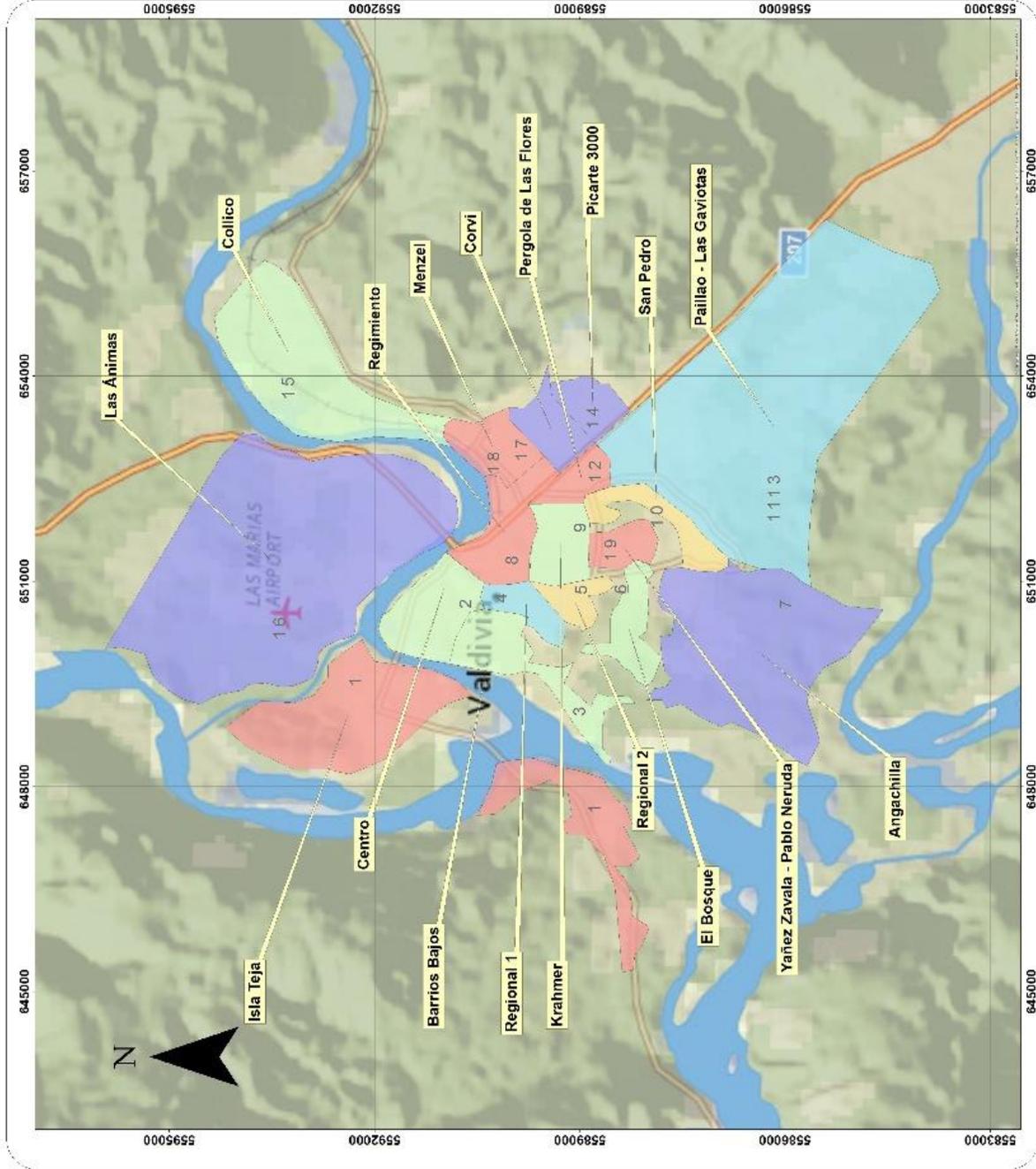
Colegio Gracia y Paz, la cual se realizó en algunos cursos de cada institución durante las reuniones de apoderados respectivas- el obispado de Valdivia y un supermercado céntrico de la ciudad⁷, en un nivel de confianza del 95% y un margen de error del 5% (ver anexo N° 1). Muestra que abarca espacialmente el 100% de la zona urbana de la Comuna de Valdivia, y poblacionalmente al 0,7% de hogares de Valdivia.

Se realizaron 12 entrevistas; dos productores de leña certificada, dos vendedores de leña certificada, dos vendedores de leña no certificada, dos recolectores de leña, dos consumidores de leña certificada y dos consumidores de leña no certificada, en los meses de agosto, septiembre y octubre del 2018⁸

⁷ Chacabuco #545, Valdivia, Región de los Ríos.

⁸ En la muestra original se habían incluido a los productores de leña no certificada, pero por una imposibilidad de información y de disposición, no pudieron ser realizadas esas entrevistas, quedando la investigación sin el conocimiento de un sujeto de la cadena comercial de leña en Valdivia.

ENCUESTAS REALIZADAS POR UNIDAD BARRIAL, COMUNA DE VALDIVIA



LEYENDA

- Barrios de Muestreo 13 - 18
- Cantidad de encuestas 19 - 23
- 3 - 8
- 9 - 12
- 24 - 57



INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
 UNIVERSIDAD DE CHILE
 FACULTAD DE FILOSOFÍA Y HUMANIDADES
 DEPARTAMENTO DE HISTORIA

INFORMACIÓN TEMÁTICA
 REGIÓN DE LOS RÍOS
 COMUNA DE VALDIVIA
 ENCUESTAS REALIZADAS POR UNIDAD BARRIAL



REFERENCIAS CARTOGRÁFICAS
 1:20.000
 1 0,5 0 1 Kms
 Un centímetro en el mapa equivale a 200 mts en el terreno

DATOS CARTOGRÁFICOS
 PROYECCIÓN: UTM
 DATUM: WGS84
 HUSO: 18 Sur

VERSION
 Primera Versión
 Fecha: Diciembre 2018
 ALTOBA
 Ruth Acuña Echeverría
 ruthacuna@gmail.com

periodo de junio a agosto, con una temperatura mínima media del orden de los 7,7 °C, en el mes de julio (MMA, 2016:7).

La precipitación media anual en la cuenca es de 2.588 mm. Existe un periodo seco, especialmente en los meses de enero y febrero, en donde las precipitaciones en promedio no sobrepasan los 60 mm al mes.

La comuna de Valdivia comprende una superficie de 146,5 km² de territorio urbano y 899,1 km² de territorio rural (MMA, 2016:3). El 93,1% de la población se concentra en las zonas urbanas y solo un 6,9% habita en territorio rural (INE, Censo 2017).

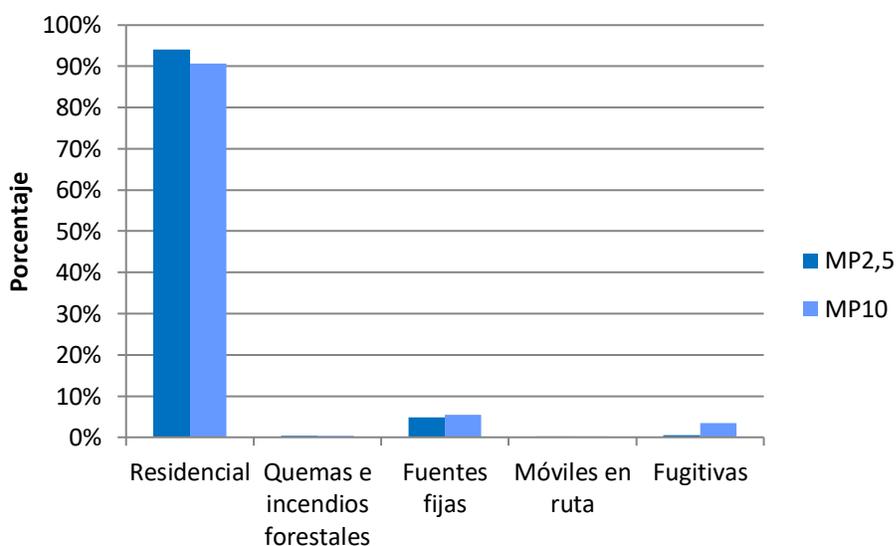
Tabla 1 – Datos comuna de Valdivia de población y vivienda, 1982 a 2017.

	Población Residente			
	Censo 1982	Censo 1992	Censo 2002	Censo 2017
Población	109.387	122.168	140.520	166.080
Viviendas	S.d.	29.464	39.961	60.955

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, censo 1982, 1992, 2002, 2017.

La comuna de Valdivia presenta un incremento demográfico ínter censal, que se ve reflejado también en el aumento de la cantidad de viviendas. Producto de este aumento se produce el desarrollo de nuevas áreas urbanas establecidas en el Plan Regulador Comunal, y el aumento del consumo de recursos energéticos con la finalidad de calefacción residencial (MMA, 2016:5).

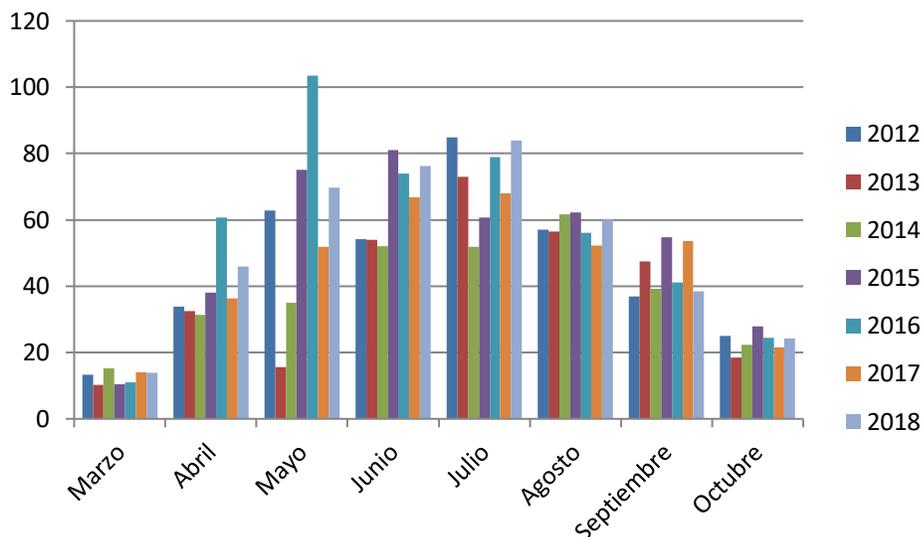
Gráfico 1- Aporte porcentual de emisiones de MP_{2,5} y MP₁₀



Ministerio del Medio Ambiente, Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia, Santiago, 2016, p. 11

La principal fuente de emisiones de MP₁₀ y MP_{2,5} es la combustión residencial de leña, la cual se concentra en los meses más fríos del año (abril a septiembre) donde el material particulado fino (2,5 µm) supera el valor establecido por la norma.⁹

Gráfico 2- material particulado fino (MP_{2,5}) 2012-2018



Estación de monitoreo de la calidad del aire, Valdivia, Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire.

La cantidad de emisiones de material particulado proveniente de la leña, depende de dos condiciones básicas: la forma en que se utiliza el artefacto, pues se puede crear una combustión incompleta, es decir, luego de la combustión, aún quedan elementos capaces de ser oxidados como el CO, que puede transformarse en CO₂, lo que ocurre debido a que la cantidad de aire que se mezcla con el combustible no es suficiente, produciendo pérdidas de energía y procesos altamente contaminantes.

Esto se debe a que los modelos de calefactores tienen la opción de funcionar con el tiraje cerrado y abierto, los estudios muestran que el 68% de los hogares utilizan el tiraje cerrado (pues la leña dura más) mientras que el 32% lo utiliza semi-cerrado. Esto genera un aumento en las emisiones de hasta 9 veces (Reyes, 2015; Schueftan y González, 2015). Y la humedad que contiene la leña, lo que genera un mayor consumo del recurso, ya que la leña húmeda es menos eficiente y se va a requerir utilizar más para satisfacer la demanda. Por ejemplo:

⁹ D.S. N° 20 12/2013 - Norma primaria material particulado respirable MP10, y D.S. N° 12/2011 - Norma primaria Material particulado fino MP2,5.

Tabla 2 – Energía calórica según especie y humedad de la leña

Especie	Energía (Gcal/m ³) al	
	25% de humedad	50% de humedad
Luma	1,68	0,99
Trevo	1,44	0,86
Ulmo	1,22	0,73
Eucalyptus	1,18	0,70
Aromo	1,18	0,70
Coihue	1,08	0,66
Roble	0,99	0,60
Canelo	0,92	0,55

Chile Ambiente Corporación, Estudio de “Análisis del Potencial Estratégico de la Leña en la Matriz Energética Chilena”, 2008, p. 121

Un factor que influye en la humedad de la leña es la densidad de ésta, la cual varía según la especie. Mientras más densa una madera mayor es su poder calorífico, pero, demorará más en secarse. La leña de roble, coihue, canelo y pino, se seca más rápido que la leña de luma, ulmo, trevo y eucalipto, puesto que éstas últimas son maderas más densas (Chile Ambiente Corporación, 2008).

La leña se usa, mayoritariamente, en equipos (calefactores y cocinas) que carecen de la tecnología adecuada para mantener una reacción de combustión de bajas emisiones y a la vez presentan niveles de eficiencia de combustión muy bajos (MMA, 2016).

Donde además la mayoría de las viviendas unifamiliares son de construcción liviana, con estructura de madera o metal y revestimientos en madera o placas aglomeradas. Los techos son en general, convencionales con chapas y cámara de aire, con o sin aislamiento térmico (Schueftan y González, 2014:3), es decir, materiales que no contribuyen al mantenimiento del calor dentro de la vivienda durante los meses fríos.

III. Medidas y programas implementadas en torno al consumo de leña húmeda

La normativa y las políticas estatales en Chile que apunten a la problemática de la contaminación del aire por el consumo de leña, han sido creadas hace muy poco tiempo. Si bien existía desde 1998 el DS n° 59 en que se establecía la Norma de Calidad Primaria para

Material Particulado Respirable MP10. Que fue modificada por el DS N° 45, para luego ser derogado por el decreto N° 20 del ministerio del medio ambiente en 2013.

La Norma 2907.Of2005 donde se establece la clasificación y requisitos de calidad para la leña empleada como combustible sólido, que se aplica solo a la leña que se utiliza en los sectores residencial, comercial e institucional, no en caso de desechos forestales, industriales, desechos leñosos de distinto origen u otros productos originados a partir de madera densificada como briquetas y pellets, entre otros.

La Norma 2965.Of2005 que describe los procedimientos de muestreo e inspección que permiten verificar que un lote de leña cumpla con los requisitos establecidos en la norma NCh2907, así como su clasificación en grado de calidad.

Y el decreto N° 12 de 2011 que establece la Norma Primaria de Calidad del Aire para Material Particulado Fino. No va a ser hasta el año 2012 la creación de la ley N° 20.586 del Ministerio de Energía que Regula la Certificación de los Artefactos para Combustión de Leña y de Otros Productos Dendroenergéticos. Y consecutivamente la promulgación del decreto N° 39 que por primera vez norma la emisión de material particulado para los artefactos que combustioneen o puedan combustionar leña y pellet de madera. Para en 2015 crear la primera política gubernamental dedicada al tema en nuestro país, llamada ‘política de uso de la leña y sus derivados para calefacción’.

Bajo este contexto de falta de regulación estatal hasta al menos el año 2012, es que se crean propuestas desde el sector privado, como los estudios desarrollados por la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo, los cuales demostraron que los altos consumos de leña en la ciudad, tenían un impacto significativo en el bosque nativo de la región. Así la regulación del consumo de leña se presentaba como una solución viable y significativa en el camino de generar un uso sustentable de los recursos. Desde allí en el año 2004 se implementó el Sistema de Certificación para el Uso Sustentable de la Leña en la Ciudad de Valdivia financiado por Fundación AVINA¹⁰, CONAF-Cooperación Alemana y la Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo. El objetivo principal del proyecto era formalizar el mercado de la leña y generar un sistema de certificación que diferencie productos que provienen de bosques bien manejados y tienen un contenido de humedad adecuado para la combustión (Reyes, 2004:8). Para ello se desarrollaron tres líneas de acción destinadas cada una a un agente distinto: los productores, los comercializadores y los consumidores. La primera va enfocada en la explotación de

¹⁰ Fundación latinoamericana enfocada en generar y apoyar procesos colaborativos que mejoran la calidad de los vínculos entre emprendedores, empresas, organizaciones de la sociedad civil, el sector académico e instituciones gubernamentales para contribuir juntos al bien común.

bosques bien manejados, la segunda en la creación de un mercado plenamente formal y la tercera en el uso eficiente y responsable de la leña.

En el año 2005 se firma el Acuerdo Nacional de Cooperación, para el Uso Sustentable de la Leña y la Implementación de un Sistema Nacional de Certificación de Leña, entre CONAMA, CONAF, SERNAC, entre otros. Lo que promoverá que con el fin de otorgarle marco legal al SNCL y posicionar la leña y sus derivados al nivel de otras Energías Renovables que se promueven en el país, en el año 2009 se crea la Corporación Nacional de Certificación de Leña, la cual coordina a nivel nacional a un Consejo Nacional de Certificación de Leña (CONACEL) conformado por instituciones públicas y organizaciones privadas, mientras que a nivel local, en cada provincia o región, se articulan consejos locales de certificación (COCEL). En Los Ríos, se creó en el año 2016,¹¹ pero en Valdivia fue el primero en implementarse en el año 2004.

Paralelo a la implementación del SNCL funcionaba una estación de monitoreo del aire en el hospital regional de Valdivia a cargo del 'programa de salud del ambiente'. Que luego daría paso en el año 2008 a la instauración del Programa de Monitoreo de la Calidad del Aire en Valdivia, con una estación ubicada en el Parque Khramer (MMA, 2016:6).

En 2014 se publicó el decreto N° 17, en el que se declaraba a Valdivia como una zona saturada por material particulado y material particulado fino.

Por lo cual se oficializó el decreto de la Alerta Sanitaria para Valdivia, por la calidad del aire, lo que dispuso la implementación a partir del 1 de junio de ese año, de las restricciones del uso domiciliario de leña¹².

Para asegurar el cumplimiento de la norma, se aprobó el procedimiento para fiscalización ante episodios de pre-emergencia y emergencia ambiental.¹³ Quienes no respeten la restricción de leña pueden ser sancionados con una multa de hasta 10 Unidades Tributarias Mensuales, lo que equivale aproximadamente a \$500.000.

En el año 2016 se aprobó el Plan de Descontaminación Ambiental, con el objetivo de recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental. El plan incluía el mejoramiento térmico de las viviendas, el mejoramiento de la

¹¹ Quedó conformado por representantes de las Seremis de Energía, Medio Ambiente, Bienes Nacionales, Salud, Vivienda y Urbanismo; el Sistema Nacional de Certificación de Leña (SNCL), Sercotec, Corfo, la Universidad Austral de Chile, la Superintendencia de Electricidad y Combustibles (SEC), Conadi, Conaf, Indap y del Gobierno Regional, quienes tienen como principal objetivo la conformación de equipos multidisciplinarios e interinstitucionales, la coordinación de los distintos servicios públicos en lo que respecta a las acciones de fiscalización que realiza cada uno de ellos y la realización de operativos de fiscalización conjunta. Constitución primera mesa de fiscalización de la leña en la región de Los Ríos [Extraído en <http://www.diarioelranco.cl/?p=151103> el 25/06/2018]

¹² [Extraído en <https://www.biobiochile.cl/noticias/2014/05/26/desde-el-1-de-junio-comenzara-restriccion-al-uso-domiciliario-de-leña-por-sectores-en-valdivia.shtml> el 22/12/2018]

¹³ [Extraído en <https://www.leychile.cl/Navegar?idNorma=1063126> el 26/12/2018]

eficiencia de los artefactos de combustión a leña y otros derivados de la madera, el mejoramiento de la calidad de la leña y disponibilidad de otros combustibles, y la educación y sensibilización de la comunidad (MMA, 2018).

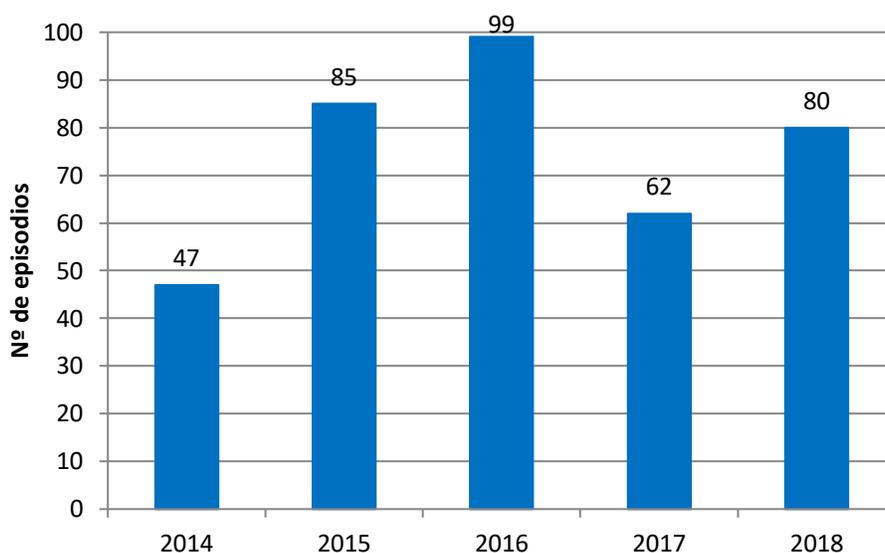
A partir de la entrada en vigencia del Plan en el año 2017, se prohibió utilizar chimeneas de hogar abierto, quemar en los calefactores carbón mineral, maderas impregnadas, residuos o cualquier elemento distinto a leña, briquetas, pellets de madera, astillas, carbón vegetal y madera torrefactada. La fiscalización de esta medida y sanción en caso de incumplimiento, dependían de la SEREMI de Salud, conforme a sus atribuciones (MMA, 2016:25). Se establecieron las distintas fiscalizaciones y los organismos encargados de ellas, mientras que al mismo tiempo se generaron subsidios y programas para la promoción y desarrollo de la leña seca, y se abrieron las postulaciones para los recambios de artefactos de calefacción del hogar o cambiar la cocina, y los subsidios para mejorar la calidad de la vivienda, en un plazo de diez años.

Además se han estado implementando algunos programas como los subsidios para el reemplazo de calefactores a leña existentes por modelos más eficientes o por calefactores que utilizan otros combustibles, subsidios para el mejoramiento térmico de viviendas existentes y mayores requerimientos térmicos para viviendas nuevas; Fiscalización del uso de calefactores a leña durante alertas ambientales y preemergencias (prohibición de encendido y multas), etc.

Por último en el año 2018, en el marco del plan de descontaminación ambiental, se implementó el plan operacional para la gestión de episodios críticos de contaminación: alerta, preemergencia o emergencia ambiental. El cual estipula un sistema de seguimiento de la calidad del aire, un sistema de pronóstico de la calidad del aire, un procedimiento para la declaración de episodio crítico de contaminación, determina medidas de prevención y mitigación durante el periodo de Gestión de Episodios Críticos de Contaminación (ver anexo N° 2) y un Plan Comunicacional de Difusión a la ciudadanía.

Aunque el Plan de Descontaminación lleva solo dos años de implementación sus resultados no parecen tener una disminución significativa, pues el año 2018, tiene en relación a los cuatro años anteriores, una cantidad de episodios críticos superior al promedio de éstos.

Gráfico 3- Episodios críticos de contaminación en Valdivia 2015-2018



Ministerio del Medio Ambiente, Informe Gestión de Episodios Críticos de Contaminación GEC 2016, 2017 y 2018.

Una situación similar se produce con la producción y venta de leña certificada, ya que en 14 años de implementación del Sistema de Certificación para el Uso Sustentable de la Leña en la Ciudad de Valdivia, solo se ha alcanzado que un 30% de su comercialización cumpla con los requisitos de certificación.¹⁴

Todo esto sugiere que los habitantes de Valdivia no han modificado sus prácticas, pues la contaminación del aire no disminuye y el consumo de leña informal tampoco.

IV. El mercado de la leña

El mercado de la leña en Valdivia está constituido por un entramado de relaciones sociales con el medio ecológico que las rodea de apropiación, negociación y sobrevivencia, donde el consumo de leña forma parte de lo que algunos residentes denominan, la cultura, identidad o idiosincrasia sureña.

Para comprender el problema de la leña en Valdivia, se realizó una encuesta a 390 hogares, de los cuales 358 declaró utilizar leña como método de calefacción y para cocinar¹⁵, y solo

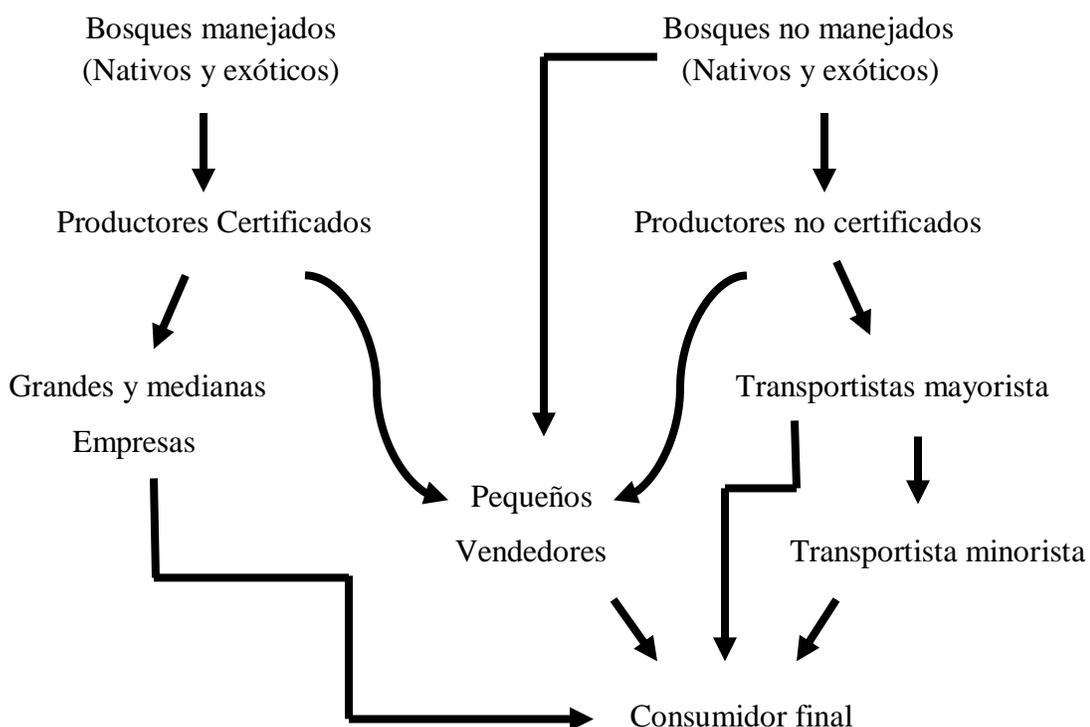
¹⁴ Certificación de la leña que se comercializa en Valdivia [Extraído en <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-los-rios/2018/03/21/solo-un-30-de-la-leña-que-se-comercializa-en-valdivia-cumpliria-requisito-de-certificacion.shtml> el 25/06/2018]

¹⁵ Elaboración propia a partir de los datos de vivienda del censo 2017.

32 declararon no utilizar leña, lo que equivale, respectivamente, al 91,7% y 8,2% de los hogares en Valdivia.

Considerando que el promedio de consumo por hogar en Valdivia es de 10 metros cúbicos (MMA, 2016:16), se puede estimar que un total de 518.680 m³ de leña son necesarios anualmente en la comuna, solo para satisfacer la demanda residencial, sin considerar la demanda de los servicios públicos y privados. Demanda que contaba con una oferta, al año 2017, de 40.000 m³ de leña certificada en la Región, siendo el resto suplida por leña no certificada.

Esquema del mercado de la leña



Al momento de identificar los actores de la cadena, es difícil clasificarlos en un solo eslabón, pues realizan más de una sola actividad dentro de la cadena. En un estudio de la O.N.G. Forestales por el Desarrollo del Bosque Nativo el 50% de las personas que participaron se clasificó solo como comerciante, 19% como comerciante y transportista, 5% solo como transportista, 3% se consideran productores de leña y otro 3% como comerciantes y productores. El 20% restante no responde o se identificó en otras categorías.

Al investigar sobre las características habituales del mercado de la leña, nos encontramos con una serie de prácticas legales e ilegales que van a conformar las dinámicas que se desarrollan en él y marcaran su permanencia hasta el día de hoy. Dentro de las prácticas legales que los sujetos reconocieron, encontramos el comprar y vender con factura y boleta, pagar los impuestos, tener o explotar bosques con planes de manejo, pagar las imposiciones, la venta de leña recién cortada (mojada) y cumplir con el porcentaje de humedad de la certificación. Por el contrario, al averiguar sobre las prácticas ilegales nos encontramos con que no dan boleta, no tienen planes de manejo, no tienen guía de despacho y evaden así los impuestos.

Conformándose dos modelos claros de negocio en el mercado de la leña, uno certificado o formal y otro no certificado o informal. El primero, está regulado a nivel de los productores desde las condiciones laborales de sus trabajadores, el manejo de los bosques, el pago de impuestos, etc. y la producción es constante, pensada y programada. El modelo de la leña no certificada, es operado de dos formas: quienes se dedican a tiempo completo a su comercialización (principalmente los productores –quienes explotan los bosques- y transportistas –quienes compran la madera a los productores y la venden por metro-) y por otra parte están quienes poseen el producto (mayoritariamente en sus campos) y lo venden en la medida de sus posibilidades a los consumidores. Ninguno de estos tres actores se rige por todas las regulaciones existentes.

Ambos modelos de negocios convergen en el último eslabón de la cadena: el comerciante que compra la leña en pequeñas cantidades.

Las razones para adoptar un modelo u otro, se relacionan principalmente con las condiciones sociales y económicas de las personas, y su percepción sobre las ventajas de ambos modelos.

El nivel educacional predominante de los productores, corresponde a la educación media, con un 37%, seguida de la educación básica que representa al 32%, mientras la educación técnica y universitaria ocupa un 13 y 16% respectivamente. Por lo tanto, un 29% de los participantes tiene más de 12 años de escolaridad, observándose que en general hay poca preparación para enfrentar un negocio formal o gestionar proyectos de mejoramiento del mismo con apoyo institucional (Neira y Reyes, 2009).

Según el ministerio de agricultura los montos de extracción de leña por unidad de superficie, que superan ampliamente el potencial incremento biológico del bosque, son significativos. El 60% de los productores extrae volúmenes superiores a los 20 m³st/ha/año, con aproximadamente un 30% de ellos extrayendo por sobre los 40 m³st/ha/año y cerca del 20% haciéndolo a tasas cercanas o superiores a 50 m³st/ha/año.

Cerca del 80% de ellos cosecha anualmente más que el incremento biológico, mientras que el 50% cosecha más del doble del Incremento Medio Anual (IMA) y el 20% cosecha más del triple del IMA. Lo que ocurriría tanto por la *poca claridad de algunos instrumentos para orientar la corta, como por la ausencia de indicadores con base espacial para el control, lo cual dificulta la caracterización de la ilegalidad* (CONAF, 2017: 18).

Los ingresos económicos es la variable más utilizada por los diversos organismos que poseen instrumentos de apoyo a las PYMES. Es la utilizada por CORFO, MIDEPLAN y SERCOTEC, entre otras. Donde se define a las microempresas como aquellas que poseen un rango de ventas entre las 0 a 2.400 UF; mientras que las pequeñas empresas son aquellas con un nivel de ventas de 2.401 a 25.000 UF. Según la O.N.G. Forestales por el Desarrollo del Bosque Nativo todos los comerciantes tienen un nivel de ingresos que los ubica como microempresarios (Neira y Reyes, 2009), es decir, poseen ingresos monetarios bajos.

A nivel de producción, los productores de leña certificada son dueños de los bosques o compran el bosque en pie, desde ahí se extraen los recursos que se van a talar y luego trasladar hasta sus instalaciones (algunas dentro de la ciudad y otras en los alrededores), donde la almacenan y se realiza el proceso de secado de la leña.

En esta última etapa del proceso, se presentan todas las exigencias regulatorias por parte del sistema nacional de certificación, para que la entrega del producto contenga una humedad que no supere el 25% y así disminuir la contaminación. Aquí radica la mayor diferencia del proceso de producción entre los productores que se certifican y quienes no lo hacen, pues el proceso es lento (ya que se seca a la intemperie) y hay que tener muchos recursos y ‘mucho espaldas’ para soportar un año o un año y medio de secado. Porque si bien especies como el eucalipto demora seis meses en secarse, la madera nativa debe esperar un año para cumplir con la normativa.¹⁶

Además para vender leña nativa, es necesario contar con los permisos de CONAF y por lo tanto con un plan de manejo, y quienes venden leña sin certificación no necesariamente la tienen, o no hay una fiscalización consistente.

A esta serie de diferencias entre un modelo y otro, se le suman una serie de exigencias a quienes se certifican respecto de los trabajadores y del espacio en que se ubican, como que este desratizado, o que el lugar y el personal cuenten con la implementación correspondiente y que tenga cubiertas las necesidades básicas- un lugar donde almorzar y baños-, se exige también que los trabajadores tengan contratos, a diferencia de quienes trabajan en la leña de manera informal, donde se contrata personas por un periodo particular y donde las normas de seguridad no son exigidas, más allá de las precauciones

¹⁶ Entrevista a productor de leña certificada 2, Valdivia

que ellos mismos toman., de hecho sólo un 22,9% de los trabajadores forestales posee contrato formal (CONAF, 2017). Esto debido a que también los familiares representan el 41,2% de la fuerza laboral de los productores (CONAF, 2017).

“Hoy día la gente que trabaja en leña de manera informal la verdad es que contratan a la gente por un par de días, las normas de seguridad no existen trabajan más de las horas que corresponden no hay instalaciones”¹⁷

Así se materializa un costo importante que marca diferencia entre un negocio y otro, y será también uno de las razones en la desigualdad de precios de los mismos, por ejemplo, independiente de que ambos pudieran tener leña seca, las formas de producir que exige el consejo de certificación son distintas, es decir, si alguien se quiere certificar y se somete al régimen y al protocolo de revisión del sistema nacional de certificación de leña (SNCL), dentro de esos protocolo está el mantener un plan de desratización cada seis meses, a través de otra empresa, que si alguien no tuviera la certificación y por lo tanto no tiene las exigencias del SNCL no tendría que implementar dicho plan, sino que se podría perfectamente hacer un sistema de desratización propia, y ahorrarse un porcentaje.

Por ello los productores con certificación aseguran que hay un costo importante al momento de cumplir la norma, y por otro lado una falta de regulación a quienes no se certifican.

Los comerciantes (que entenderemos como todos aquellos que llegan al consumidor final) podemos distinguir cuatro tipos: las medianas y grandes empresas que son locales establecidos, compran a productores certificados y la venden todo el año (como por ejemplo Ecoleña). Los transportistas mayoristas que también compran a los productores pero la venden a otro intermediario, el transportista minorista, el cual se coloca en las orillas de las calles durante los periodos de mayor demanda y reparte leña luego de ser contactado por un comprador vía telefónica o recorre los barrios de la ciudad buscando clientes. Y por último el pequeño vendedor, quien posee un negocio en el barrio e incluye entre sus productos la leña, o quien tiene acceso a un terreno del que extrae cierta cantidad de metros de leña y vende directamente al consumidor final.

Al momento de comprar la leña a los productores, pueden hacerlo en dos formatos; en formato saco¹⁸ o por metro ruma.¹⁹

Quienes la compran en saco, venden directamente en ese mismo formato, y quienes la compran por metro ruma, pueden cortarla y venderla en formato saco, o pueden cortarla

¹⁷ Entrevista a Productor de leña certificada 1, Valdivia.

¹⁸ El saco, es conocido como saco papero que puede medir entre 40 y 60 cm de ancho y entre 80 y un metro de largo, la importancia radica en el peso de la leña al momento de envasar, debe ser de 25 kg. (en algunos lugares se encuentran sacos de 15 y 18 kg)

¹⁹ El metro ruma corresponde al volumen de un apilamiento ordenado de troncos de 2,44 m de largo por 1 m de ancho y 1 m de altura aprox.

y venderla por metro cúbico²⁰. Los puntos de venta se encuentran distribuidos por toda la ciudad, mayoritariamente en las zonas residenciales, coloquialmente llamadas en las poblaciones.

La desigualdad de precios entre la leña que posee la certificación y la que no, es uno de los factores que influyen en el éxito de la leña húmeda, pues existe una diferencia de \$1750 por un saco de leña de 25 kg., es decir, el valor de un saco de leña certificada es, en promedio, un 70% mayor en relación al saco de leña sin certificar.²¹ Lo mismo sucede con la venta de leña por metro.



Autora: Samka Durán. Agosto del 2018, Av. Rene Schneider, Valdivia.

²⁰ El metro cubico corresponde al volumen de un apilamiento de madera de 1 m de largo por 1 m de ancho y 1 m de altura

²¹ Por ejemplo en el reporte de leña seca de abril 2018 el promedio por el saco de leña tiene un valor de \$4250, mientras que en los distintos puntos de Valdivia, en el comercio informal el saco de leña tiene un valor de \$2500, como podemos ver en las siguientes imágenes.

Los puntos de venta que podemos ver en las fotos, corresponden todos a pequeños negocios de barrio y casas particulares establecidos en una de las avenidas principales de Valdivia, Av. Rene Schneider, evidenciando la naturalidad y abundancia de la venta de leña por las calles de la ciudad.

Lo grave es que en su mayoría comercializan leña que no tiene la certificación o no cumple con los estándares de humedad y la informalidad en la que lo desarrollan.

Tabla 3 – N° de comerciantes de leña certificados vigentes por año, Región de los Ríos

Año	N° de comerciantes
2010	21
2011	32
2012	38
2013	40
2014	21
2015	27
2016	27
2017	26

SNCL, Historia de un proceso de construcción de política pública para el mercado de la leña que nace desde la sociedad civil, Concepción, 2017.

La preferencia por un modelo u otro que los entrevistados declararon, además de las diferencias económicas que presentamos, para los vendedores de leña certificada radica en que al ser certificada les acredita el porcentaje de sequedad que contiene la madera y les permite tener su negocio regulado legalmente y por sobre todo recibir y dar boleta.

Los vendedores que comercializan leña no certificada, declaran preocuparse personalmente de que esté seca, porque no es obligación tener la certificación, y a ellos no les atañe directamente hacer tal proceso, sino que es de quien les vendió. O en el caso de quienes tienen sus propios predios no ven ninguna ilegalidad o mala práctica en explotar sus recursos.

La totalidad de los entrevistados aseveran que a pesar de las dificultades y lo pesado del trabajo físico, resulta ser un negocio demandado y con recursos fáciles de acceder por la gran cantidad de terrenos con bosques y plantaciones que hay, y no a un alto costo, lo que les permite generar ingresos durante casi todo el año. No obstante a la facilidad con la que pareciera se conforma este mercado, uno informal mucho más amplio que el mercado formal de leña, a plena luz del día y a vista de todos, existen organismos que están desarrollando estrategias de regulación del mercado, lo que nos lleva a preguntar por el

conocimiento respecto de la normativa y la existencia de medidas de fiscalización, entre los productores y los comerciantes.

Los productores certificados muestran total seguridad y conocimiento respecto de las normativas, sobre la producción y las condiciones de los trabajadores. Y fueron los únicos en afirmar que son fiscalizados constantemente.

“El consejo de certificación me certifica al menos, o sea me viene a validar mi producto al menos cuatro veces al año, al menos cuatro, cada vez que viene hay todo un protocolo de revisión desde las facturas, los planes de manejo, el pago de impuestos, el pago de las imposiciones de tus trabajadores que estén al día, todo lo que de una u otra manera debería tener alguien que cumple la ley, si no es más que eso.”²²

Los comerciantes –tanto de leña certificada como no- saben que hay un porcentaje de humedad específico para la certificación de la leña, pero no tienen conocimiento exacto de cuánto es ese porcentaje ni saben con precisión a cargo de qué organismos, instituciones, etc. se lleva a cabo ese proceso.

Tienen conocimiento, también, de que a los transportistas se les puede exigir la guía de despacho de la leña para controlar de donde proviene, y declaran saber que pueden pasar fiscalizándolos (como consumidores), donde en una primera instancia se les hará una advertencia, y en una segunda instancia se les pasará una multa. Sin embargo ninguno expone estos argumentos en conjunto, tienen conocimientos parcelados respecto de las distintas normativas existentes.

Declararon haber escuchado de las fiscalizaciones en su calidad de consumidores. Mencionan también las fiscalizaciones a los transportistas, pero ninguno de los entrevistados ha sido fiscalizado. Lo que permite la permanencia de las prácticas informales dentro del mercado de leña y que es más grave aún, la permanencia de prácticas de consumo que perpetúan la contaminación atmosférica.

V. Prácticas y lógicas de consumo de leña en Valdivia

La principal falta en la que incurren sistemáticamente los habitantes de Valdivia, es no respetar las medidas y prohibiciones sobre el consumo de leña durante los días de restricción ambiental (ahora estipulados en el Plan de Descontaminación Ambiental y en el

²² Entrevista a productor de leña certificada 1, Valdivia

Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación) y el incumplimiento de la Norma Oficial Chilena N°2907/2005 al consumir leña con un contenido de humedad mayor al 25% estipulado. Lo que genera los niveles de contaminación actual.

Al 9 de julio del 2018, ya se encontraban cursando 46 sumarios sanitarios por infracciones a la Ley de Descontaminación y la Gestión de Episodios Críticos que prohíbe el uso de calefactores a leña, de un total de 128 fiscalizaciones realizadas, lo que equivale al 36% del total²³.

La preferencia de los habitantes de Valdivia por esta energía como forma de calefacción, a pesar de las regulaciones que se han estado desplegando, tiene su explicación según los resultados de nuestra investigación, en que se comprende la utilización de la leña como una necesidad, que en términos de calidad (poder calorífico), duración, deshumedecer espacios y por sobre todo costos económicos, la satisface dando abasto para todos, durante todo el año. Además es una práctica que a muchos les gusta, por la percepción del olor, o la idea de tradición del recurso que los caracteriza.

“Es la energía calórica, porque es buena y porque permanece, y es una calefacción igual que no es húmeda. Por ejemplo, si tú usas otra calefacción como el gas, es húmeda, el gas te consume el oxígeno te deja el hidrogeno, te deja el agua entonces se empañan mucho los vidrios, en cambio la leña es una calefacción más seca”²⁴.

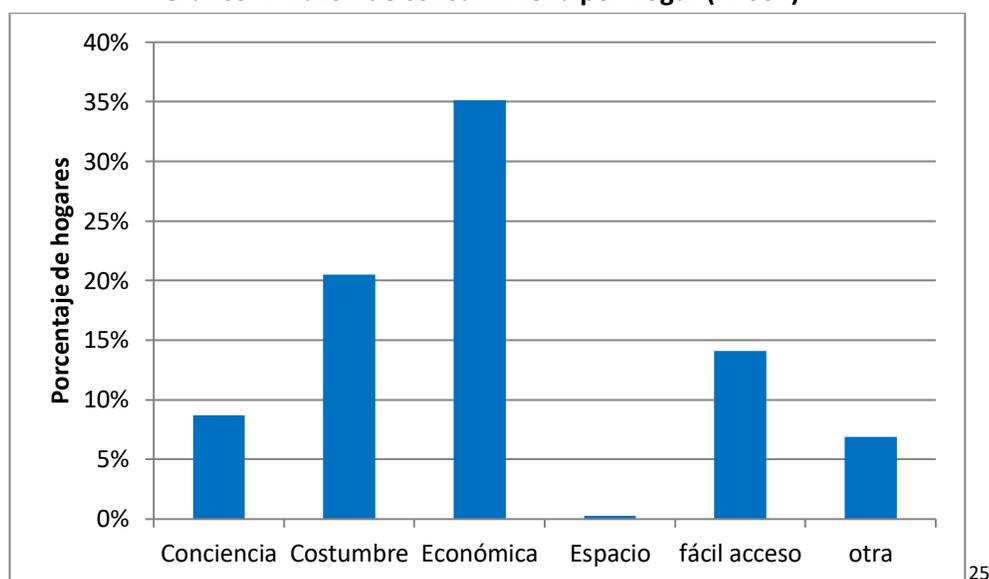
Otra opinión compartida es que al menos la población de más edad de Valdivia, de los 50 años hacia arriba, están “acostumbrados” a hacer su vida al alero de la leña, no solo como forma de calefacción sino también como recurso utilizado para cocinar y para ahumar alimentos. Y por sobre todas las cosas, la gente con menos recursos, porque el clima demanda la utilización de algún tipo de calefacción y el mercado de la leña es el más accesible. Además también hay factores externos que no permiten pensar en otro sistema, porque por ejemplo las casas en su mayoría tienen instalado el sistema de calefacción a leña. No obstante las razones que predominan en los hogares encuestados son las siguientes

²³ [Extraído en <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-los-rios/valdivia-autoridad-sanitaria-ha-iniciado-46-sumarios-por-uso-de-lena-en/2018-07-09/200516.html> el 25/06/2018]

²⁴ Entrevista a consumidor de leña certificada I, Valdivia.

La calefacción de llama abierta –parafina o gas- (sin expulsión de gases quemados al exterior), son aquellos que queman combustible a base de hidrocarburos (queroseno, gas licuado, natural, etc.). Los hidrocarburos contienen un importante porcentaje de hidrogeno que durante la combustión se combina con el oxígeno del aire generando vapor de agua.

Gráfico 4- Razón de consumir leña por hogar (Nº334)



Respecto de otros sistemas de calefacción la mayoría de la gente se refiere al gas y a la parafina como una forma de calefacción que han probado y a veces utilizan en última instancia, han intentado utilizar alguna vez la calefacción eléctrica y también hablan del pellet, pero con ninguno se quedan como sistema fijo, pues de cada opción presentan desventajas que su parecer la leña no tiene, a pesar de que reconocen que la leña requiere de un gran trabajo físico, de tener que habilitar un lugar donde almacenar la leña, entrar la leña, cortarla, o pagar para que alguien lo haga.

Del gas explican que es más tóxico, es húmedo, que es para cosas puntuales, y que tempera solo el lugar donde se encuentra, además que saldría muy caro temperarse toda la temporada de bajas temperaturas solo con gas.

De la parafina señalan que no les es agradable el olor, que es muy fuerte, que el calor que emana es inmediato, cubre dos o tres metros, apenas se apaga se pone frío el ambiente y que no sirve para deshumedecer espacios.

Del sistema eléctrico comentan que es muy caro, que además sube el precio en invierno (te cobran la cuota de invierno) cuando te pasas del promedio consumido en los meses cálidos.²⁶

²⁵ La categoría conciencia, se refiere a que la razón por la que los consumidores definen utilizar leña, es que consumen leña certificada por conciencia con el medio ambiente.

Y la categoría espacio, hace alusión al espacio físico que se requiere para guardar la leña.

²⁶ Llamado límite de invierno; es una medida implementada para regular el aumento del consumo de electricidad que ocurre en los meses de invierno, establecida en el decreto N° 17/2012 (publicada oficialmente el 2 de abril del 2013) del ministerio de Economía, Fomento y Reconstrucción. Promediando el consumo en Kwh del periodo comprendido entre el 1 de octubre -del año anterior al de la aplicación- hasta el 31 de marzo, incrementando en un 20%.

Y del pellet la mayoría a escuchado hablar, que es un buen mecanismo de calefacción y contamina menos, el gran problema de ella, es que la inversión es muy cara, que una estufa a pellet vale cerca del millón de pesos, más la instalación, y la desinstalación de la combustión a leña.

Al momento de preguntarles a los encuestados si estarían dispuestos a dejar la leña, los resultados fueron los siguientes:

Tabla 4 – Decisión de dejar la leña (n° 332)

Respuesta	N° de hogares	Porcentaje
si	160	48,1%
no	170	51,2%
no sabe	2	0,6%
Total	332	100%

Aunque por un margen muy pequeño de diferencia, la mayoría de las personas declaro no estar dispuestos a dejar el consumo de la leña. Las razones que predominaron en quienes si están dispuestos a dejar la leña, dicen relación con el cuidado del medio ambiente mayoritariamente, y en segundo lugar la dejarían para cambiarse a otro sistema de calefacción, específicamente pellet.

La razón que prima en quienes no están dispuestos a dejar de consumir leña, es por gusto y costumbre a ese sistema, y en segundo lugar dan como razón el costo de la leña, que les resulta la más económica y accesible.

Incluso, acusan que, a pesar de que estuvieran dispuestos a cambiarse, no se lo pueden permitir. Pues todos coinciden en que no es posible un recambio de sistema de calefacción, ya que la inversión es muy grande. Aunque igual hay una inversión significativa en la leña para los meses fríos, que según un estudio de pobreza energética el 61% de los hogares gastan más del 10% de sus ingresos en energía durante el invierno (Reyes, 2018).

De este 90% aprox. de la población que consumen leña la forma en que la adquieren es a través de la compra principalmente, como podemos ver en la tabla 3:

Tabla 5 – Forma de adquirir la leña

Forma	Número hogares	porcentaje
La compra	321	89,6%
Recurso propio	12	3,3%
Ambas	25	7,0%
Total	358	100%

Hay más de una forma de comprarla. Hay quienes van a los camiones que se ponen en la calle –calles específicas y de conocimiento popular- y mientras ven la oferta de leña, van negociando con los vendedores el precio según la calidad de la leña que los consumidores buscan. Otra forma de comprarla es contactar vía telefónica, a través de la recomendación de un familiar o un cercano a la familia que tenga experiencia comprándole a ese vendedor/a, o en su defecto, por una mala experiencia, saber así a quien no hay que comprarle. Y por último, también menos utilizada según los pobladores, es buscarla a través de las redes sociales de Internet.

Quienes recolectan o cosechan de su propio terreno, declaran recoger los árboles que han caído, los que tienen riesgo de caer y los sectores donde se ha sobrepoblado, lo que hacen es limpiar, y de esa forma mejorar el mismo bosque, o también van a recolectar las sobras de las explotaciones de eucalipto.

La oferta de leña, que es predominantemente informal, no posee estándares constantes, lo que conlleva que los consumidores, según los entrevistados, no tengan un lugar o una persona específica a la que le compren, pueden comprar varios años en un lugar o solo uno, pero lo general es que vayan cambiando en función de la calidad de la leña, del precio y de la disponibilidad de ésta.

En cuanto a la cantidad de veces que compran leña durante el año, la mayoría lo hace una vez al año (65%) o dos (14%)

Tabla 6 – cantidad de veces que los consumidores adquieren leña

Modalidad	Nº de hogares	Porcentaje
una vez al año	211	65%
dos veces al año	46	14,1%
una vez al mes	25	7,6%
más de una vez al mes	27	8,3%
otra	16	5%
Total	325	100%

Al preguntar si las personas tenían conocimiento de la compra que hacen respecto a la certificación del producto, un 72,6% declaró saber si su leña era certificada o no y un 27,2% expuso no saber.

Tabla 7 – Certificación de la leña

Certificación	Nº de hogares	Porcentaje
Si	104	30%
No	150	43%
No sabe	95	27%
Total	349	100%

Los resultados se condicen con los últimos datos entregados por el Departamento de Medio Ambiente de Valdivia en el 2018, donde se informó que solo un 30% de la leña que se comercializa en la ciudad posee la certificación²⁷, pues si le atribuimos el ‘no saber’ (27%), a que en realidad no tienen conocimiento respecto de lo que significa estar certificado y considerando que hay una diferencia importante de precios, nos lleva a suponer que en realidad ese 27% no está efectivamente certificado. Esta suposición se basa también a partir de dos entrevistadas que consumían leña no certificada y al momento de preguntarles por la condición de su leña, expresaron que creían que al ser un producto que se vendía masivamente, a vista de todos y todos los días en negocios, en la calle, en camiones, etc., ésta era ‘legal’ en todos sus aspectos.

¿Y cómo se yo cual es certificada? [...]. Yo creí que toda la leña que vendían era igual, o sea sé que hay diferentes tipos de leña y algunas vienen más mojadas que otras, pero como la venden en todas partes y en todos lados es igual, o sea claro si voy a una leñería son más caras pero por el tipo de leña y que vienen con saco más lindo, pero como nosotras la compramos en los negocios o en las casas lo que nos quede más cerca, ¿entonces no es la misma?²⁸

Los entrevistados que si saben que existe diferencia entre leña certificada y no, afirman que la leña sin certificación puede estar igual o más seca que la leña que tiene certificación, pues depende del consumidor la fecha en que la compra y la elección que se haga, porque la práctica y creencia común es que la época del año en que hay que comprar la leña, es en los primero meses de verano, diciembre, enero y febrero, porque comprándola ahí –de temporada- tienen el verano para secarla en la leñera o en un espacio techado, para cuando

²⁷ Certificación de la leña que se comercializa en Valdivia [Extraído en <https://www.biobiochile.cl/noticias/nacional/region-de-los-rios/2018/03/21/solo-un-30-de-la-lena-que-se-comercializa-en-valdivia-cumpliria-requisito-de-certificacion.shtml> el 25/06/2018]

²⁸ Entrevista a consumidoras de leña no certificada 1, Valdivia

sea momento de comenzar a utilizarla se aseguran de que se encuentra ‘seca’, y se genera menos contaminación.

“cuando compro sacos a veces viene seca solo encima y adentro del saco la leña viene muy mojada, pero igual uno mismo puede secar la leña cuando no viene tan seca, y queda igual o mejor que la leña certificada”.²⁹

Junto con eso plantearon que a veces la leña certificada viene demasiado seca, lo cual hace que se quemee mucho más rápido, y por lo tanto, sea menos ‘eficiente’ y menos económica. Prefiriendo así utilizar leña con un poco de humedad o bien, mezclar leña seca con leña húmeda para que la duración del fuego sea mayor.

Como éstas son prácticas aceptadas socialmente, les preguntamos a los participantes si consideraban que existía algún problema con la forma en la que adquirirían la leña:

Tabla 8 – Creencia sobre su forma de adquisición de leña

Problema en la adquisición de leña	Nº de hogares	Tiene certificación	No tiene certificación	No sabe si tiene certificación	Sin dato
si	59	10	36	13	0
no	256	78	101	69	8

Los consumidores que adquieren leña sin certificación (no tiene certificación + no sabe, como explicamos anteriormente) equivalen al 66% de la muestra que declaro no encontrar ningún problema con la forma en la que adquieren su leña, ese número de participantes equivalen al 69% del total de quienes no consumen leña certificada, es decir dos tercios de quienes consumen leña sin certificar afirman creer que no hay ningún problema en la forma en que lo hacen. La razón predominante en esta creencia, con un 42,6% es, porque consumir leña es legal, de la forma en que se haga, se compre o se coseche/recolecte, tenga certificación o no, a pesar de que se esté regulando esta sigue siendo una práctica permitida.

Lo que nos sugiere la posibilidad de que no haya claridad entre los habitantes de las normas y regulaciones vigentes.

²⁹ Entrevista a vendedor de leña no certificada 2, Valdivia

De los encuestados, el 82% declaró tener algún grado de conocimiento respecto de las políticas implementadas en la comuna respecto del consumo de leña y solo un 3% se reconoció ignorante sobre el tema.

Quienes muestran un mayor grado de conocimiento son los consumidores de leña certificada, los cuales tienen muy claro que según los eslabones del mercado hay distintas regulaciones, como por ejemplo que CONAF pide la guía de despacho para saber la procedencia de la leña, los planes de manejo para pequeños y grandes propietarios, mencionan los subsidios para bosques nativos y saben que el organismo a cargo de la certificación es el SNCL.

El mayor conocimiento entre los habitantes es sobre la existencia de las regulaciones los días de restricción y preemergencia ambiental, que la ciudad está dividida en polígonos, y el funcionamiento de la restricción; como lo comunican, cuánto dura y a quien le toca, comprenden que tiene que ver con la contaminación atmosférica, pero no saben con exactitud qué es lo que genera o como lo hace.

Los consumidores de leña no certificada, son quienes más ignoran al respecto, no saben nada más allá de los días de restricción y cómo funcionan.

Los recolectores muestran un poco más de conocimiento, en relación a la madera misma y sus porcentajes de humedad y los tipos de madera, además de incluir ciertos datos de la regulación de la venta como por ejemplo, que nadie (exceptuando los certificados) dan boleta, y lo que los lleva a suponer que existen vacíos legales, pero que no conocen con mayor detalle.

Respecto de la fiscalización y las medidas implementadas el 60,7% de los encuestados señaló estar de acuerdo con la existencia de regulaciones y fiscalizaciones, pero no que no encuentran conforme con las vigentes. Porque afirman que no existe una fiscalización o una regulación consistente.

En su mayoría, la población se encuentra de acuerdo con la fiscalización de la leña, pues se entiende que van enfocadas a la protección de la salud y del medio ambiente. Pero plantean que exigir solo leña certificada subiría los precios de la leña, y no todas las personas tendrían la capacidad hoy día de acceder a ella.

Varios plantean también que hay muy poca circulación de información al respecto, y poca claridad desde las autoridades, lo que no permite que la decisión que se tome sea bajo conciencia y conocimiento total de las consecuencias. Se refieren a las restricciones y las medidas que se implementan esos días. Desde el 2014 regía el decreto de la Alerta Sanitaria para Valdivia, donde se restringía el uso domiciliario de leña, para lo que se dividió a la

ciudad en 16 sectores. De manera rotativa, se aplicará la restricción en cuatro de ellos, por cada episodio, entre las 18:00 horas y la medianoche. Los calefactores y calderas que usen pellet y aquellos que formen parte del programa de recambio del Ministerio del Medio Ambiente, no serán sometidos a la restricción de uso de leña.

Quienes puedan acreditar con una boleta o una factura que la leña que tienen en su casa fue adquirida en una compra de más de 3 metros cúbicos de leña certificada, con menos de un 25% de humedad, serán excluidos de las restricciones. Sin embargo en las fiscalizaciones vecinos denunciaron haber sido multados por tener humo visible en sus viviendas pese a tener leña certificada.³⁰ Estas medidas se verán modificadas con la implementación del Plan de Descontaminación Atmosférica y luego implementadas con el Plan Operacional para la Gestión de Episodios Críticos de Contaminación en el 2018, donde no se hablara de leña certificada o no certificada, sino que se regularan las emisiones de material particulado.

En este mismo sentido los subsidios y programas de la municipalidad también son poco informados y muy reducidos en cupos.

En el Plan se estipula un plazo de 10 años desde su puesta en marcha para cumplir con los objetivos ahí planteados, en el que se dispondrá de al menos 26.000 artefactos, para la ejecución de recambios durante el período de cumplimiento del Plan. Donde al menos el 50% de los equipos recambiados deberán corresponder a calefactores que utilicen un combustible distinto a leña. En los dos años que lleva el Plan, el programa beneficio 265 recambios en el año 2017 y 230 en el año 2018,³¹ si el promedio por año se mantiene, a la finalización del plazo se habrán cambiado cerca del 10% de lo estipulado en el Plan.

Al ser los programas insuficientes, tanto de reacondicionamiento de la vivienda como el recambio de calefactor (reyes, 2018), no tener plena claridad del funcionamiento de las normativas vigentes, y una diferencia de costos significativas entre los sistemas de calefacción y entre la misma leña (con certificación y sin certificación), podemos comprender que los habitantes coincidan en que es difícil respetar las restricciones, porque el frío y la humedad que hay en Valdivia durante el invierno es muy fuerte, y muchas veces las personas prefieren arriesgarse a pagar una multa que no calefaccionarse un día. De hecho los consumidores de leña no certificada declaran directamente que no las respetan o que lo intentan pero que a veces es imposible, o se les olvida, o no sabían. Según el encargado de aire de la Seremi de Salud, Waldo Gallardo *"en varias ocasiones los infractores señalan que tienen familiares enfermos (en sus domicilios) o que no se enteraron que había un episodio crítico y regía la restricción"*.

³⁰ [Extraído en <http://www.lignum.cl/2016/06/17/emplazan-a-autoridades-a-definir-uso-de-la-leña-en-valdivia-tras-cursar-multas-a-vecinos/> el 20/02/2019]

³¹ [Extraído en <https://www.cooperativa.cl/noticias/pais/region-de-los-rios/recambiaran-calefactores-a-230-familias-de-valdivia/2018-10-20/195221.html> el 25/06/2018]

Además el número de fiscalizaciones es muy reducido, pues a ninguno de los entrevistados los han fiscalizado alguna vez (dos comentaron que conocían gente a la que habían fiscalizado). Es una opinión compartida que las casas, y ellos mismos, prenden la combustión igual, por lo que tendrían que fiscalizar todas las casas, y eso no sería posible. Opera la lógica que si el vecino lo hace y no le pasa nada, ‘entonces todos podemos hacerlo y a nadie la va a pasar nada’, aunque se comprenda que hay un daño de por medio hacia la propia salud, pero las posibilidades de elegir otros métodos es reducido.

Conclusiones

La razón por la cual hoy día el aire de Valdivia se encuentra saturado por material particulado respirable, es por el consumo de leña húmeda de sus habitantes.

La permanencia de estas prácticas de consumo, se ven influidas por las condiciones sociales del mercado de leña, donde los actores tienen roles dentro de la cadena comercial específicos, diversos y como vimos también muy poco regulados, donde los recursos y la demanda, permiten y exigen, debido a las condiciones geográficas, un gran desarrollo del mercado de la leña.

No obstante estas condiciones no explican porque el consumo de leña certificada o seca sigue siendo tan bajo y se mantengan los altos niveles de consumo de leña húmeda.

El principal argumento en la decisión de los habitantes de consumir leña húmeda, es la accesibilidad económica a ese recurso, pues en la medida que la leña contiene menos porcentaje de humedad los costos aumentan.

El mercado será el lugar en que se negociara el mejor producto y cantidad, al menor precio posible.

Como resultado de esa lógica y transacción, se conforma un mercado altamente informal, en el que además se desarrollan prácticas ilegales, como la evasión de impuestos y la extracción de recursos de terrenos que no cuentan con planes de manejos sustentables, en función de abaratar los costos de producción y venta y consecuentemente el precio final para los consumidores, representando éstas, expresiones que perpetúan la accesibilidad económica al recurso.

En ese sentido no hay posibilidad concreta de cambiarse a utilizar leña certificada y muchos menos cambiarse a otra calefacción ya sea por los estándares de complacencia de la necesidad como por la inversión que significa un cambio de calefacción.

El segundo factor clave en la comprensión de las prácticas de consumo, es la concepción social de 'leña seca'. Sabemos que lo estipulado por la normativa equivale a la madera que contiene menos del 25% de humedad, no obstante esta determinación no es la misma que manejan los habitantes de Valdivia quienes afirman que para que la leña cumpla con los estándares de 'seca' la deben adquirir durante los meses de verano para dejarla secando en la intemperie o en la leñera hasta que las temperaturas bajen y sea momento de comenzar a utilizarla, asegurándose de que se secó en un promedio de tres meses de calor, y así no contaminar. Lo cual no es cierto, pues el eucalipto requiere al menos de 6 meses para llegar a cumplir con los estándares de consumo de leña y la madera nativa requiere mínimo de un año de secado.

Esta situación genera que no se respeten las exigencias respecto de la leña, pues se cree que no es necesario comprar leña con certificación si se pueden preocupar ellos mismos de secarla. Expresan directamente no cumplir con las normativas, pues no les parecen adecuadas al contexto y situación de los habitantes respecto de las condiciones climáticas y a las posibilidades económicas de optar a otras formas de calefacción, y como la mayoría declaran nunca los han fiscalizados, no ven porque no seguir haciéndolo, si cumplen con ‘secar’ la leña en los meses cálidos. En esta línea, los habitantes afirman comprender el objetivo de las regulaciones y compartirlo, sin embargo, todos coinciden en que la utilización de leña, más allá de ser una opción, es una necesidad básica, y bajo esa lógica las autoridades no han logrado visualizar a cabalidad lo que implica restringirla en términos climáticos y económicos, aparte del impacto social que tendría, pues los valdivianos reconocen parte de su identidad en la leña.

Además existe una falta de claridad respecto de las normas y restricciones vigentes, por ejemplo dentro de las prácticas legales se encuentra el poder vender leña ‘verde’, regulándose en las normativas el consumo de la leña y no la venta, donde se promueve la venta de leña certificada pero no representa una obligación, sino que la obligación consiste en no poder consumir leña con más del 25% de humedad (o que no genere emisiones mayores o iguales a 30 mg/m³N o a 20 mg/m³N de material particulado según sea el caso), sin embargo y como vimos en el estudio, la mayoría de la población no tiene conocimiento efectivo respecto del consumo de la misma, sino que por el contrario su conocimiento sobre las medidas implementadas es básico y precario, lo que admite que los habitantes compren leña ‘verde’ sin comprender completamente las regulaciones, pues a simple vista pareciera que la legalidad se contradice, al permitir vender leña con un porcentaje mayor al legalmente aceptado, pero al mismo tiempo sancionar su uso, es decir sancionar el uso de la venta de un producto legalmente ofertado en el comercio.

A pesar de no haber un vasto conocimiento a nivel de consumidores y vendedores sobre las regulaciones del mercado de la leña, si hay plena claridad de las consecuencias que el incumplimiento de éstas conlleva, particularmente lo relacionado a la economía familiar, como las posibles –pero pocas- fiscalizaciones que se realizan y que pueden traducirse en una multa, pero que al ser una fiscalización tan poco visible e inconstante, permite que los habitantes decidan transgredirlas en vez de respetarlas, a pesar de comprender el impacto que se genera en el medioambiente y la salud, pues se advierte que de alguna u otra forma la utilización de la leña es responsable de una gran parte de la contaminación del aire.

Lo que nos dice que la permanencia de consumo de leña no certificada o húmeda, en resumen se explica por la diferencia de precios entre la leña certificada y la no certificada y las posibilidades de acceder a ellas, lo que genera la desigualdad entre la oferta y demanda del producto, constituyendo necesariamente un mercado que en su mayoría es informal, lo que además es permitido por la poca efectividad y presencia de las fiscalizaciones.

Un último factor vislumbrado en los patrones de consumo actuales, dice relación con la percepción de los habitantes sobre la leña certificada y consecuentemente una reivindicación de la leña húmeda.

Y es que una creencia común, a partir de las experiencias, es que no se utiliza leña completamente seca, pues se consume muy rápido, lo que implica un mayor gasto y una mayor dedicación al mantenimiento del fuego, por lo que se opta utilizar leña no tan seca – tampoco totalmente húmeda-, o en su defecto mezclar leña seca con leña húmeda, lo que inevitablemente se contrapone a las regulaciones que se están implementando.

Además al consumirse la leña muy rápido aumenta el costo del recurso que se necesita para solventar la necesidad en base solo a leña completamente seca, y que como dijimos las condiciones económicas y la diferencia de precios es la principal razón al momento de decidir, se decide por utilizar leña ‘secada’ por ellos mismos, la cual no se consume tan rápido y se encuentra lo suficientemente ‘seca’ para ‘no contaminar’.

Bajo estas razones se conforma la realidad hoy de la comuna de Valdivia, y nos presenta un problema en torno a las prácticas del consumo de la leña, pues al analizar la decisión de los habitantes y compararla con las medidas propuestas y regulaciones desarrolladas por los distintos organismos, al alero de las dimensiones aquí expuestas, es que comprendemos las medidas y programas, por tanto la política, pensadas para subsanar un problema ambiental de contaminación, sin embargo, no están pensadas para la población, en la medida que, primero no ha habido un proceso amplio e inclusivo de información y concientización hacia la comunidad sobre una práctica y un recurso que los habitantes consideran suyo, accesible y que han utilizado de generación en generación. Segundo, se presentan como una solución al problema de la contaminación exponiendo aún más problemas de los que la política no logra hacerse cargo como lo es la situación de los materiales de construcción de las casas, que además están adecuadas para la combustión a leña y que acceder a otra calefacción no es posible económicamente, a pesar de los programas de recambio que tiene la municipalidad –precarios y con cupos mínimos-. Lo que conduce, sin justificar la malas prácticas que pudieran tener los habitantes- a que las condiciones materiales y el velar por el bien propio inmediato primen, por sobre la valoración de su propia salud y el cuidado del medio ambiente, pues hablando concretamente, no existen posibilidades reales de dejar la leña, ni si quiera de cambiarse a consumir solo leña certificada, sin el despliegue de recursos educacionales hacia la población, y programas de subvención efectivos.

Por lo tanto la regularización del consumo de la leña, implica la alteración de la vida como se conoce, más allá de la disminución de la contaminación atmosférica y frente a eso los habitantes siguen decidiendo consumir leña no certificada.

Bibliografía

- Agrupación de Ingenieros Forestales por el Bosque Nativo (AIFBN). 2001. *Leña: Una oportunidad para la conservación de los bosques templados del sur de Chile*. Valdivia, Chile.
- Altamirano, A. Schlegel, B. Thiers, O. Miranda, A. Pilquiano, B. Orrego, R. Rocha, C. (2015). “Disponibilidad y potencial energético de la biomasa del bosque nativo para el desarrollo de la dendroenergía en el centro-sur de Chile”. *Revista Bosque*. Vol. 36 N° 2
- Burschel, H.; Hernández, A. y Lobos, M., (2003). *Leña, una fuente de energía renovable para Chile*. Editorial Universitaria Santiago, Chile.
- Chile Ambiente Corporación (2008). “Análisis del Potencial Estratégico de la Leña en la Matriz Energética Chilena”. Santiago.
- Comisión Nacional de Energía (2016). Anuario estadístico de energía, Chile. [<http://www.energia.gob.cl/sites/default/files/anuariocne2016final3.pdf>]
- CONAF (2017), Estrategia Nacional de Cambio Climático y Recursos Vegetacionales. Diagnostico de medios, estándares y actores involucrados en el proceso de comercialización de la leña, Santiago de Chile.
- Dirección Regional de la región de Los Ríos (2017), Catastro proveedores de venta de leña en Valdivia y georreferencia. Valdivia.
- Gobierno de Chile (2015). Política de uso de la leña y sus derivados para calefacción, Santiago.
- INFOR (2012). Estudio de consumo domiciliario urbano de material leñoso en Valdivia. Instituto Forestal. Valdivia.
- Instituto Nacional de Estadísticas (2016), Encuesta Suplementaria de Ingresos.
- Martínez, P. (2014), *Análisis de las etapas que componen la cadena de comercialización de leña para consumo residencial: problemáticas y políticas presentes en la comuna de Valdivia, Región de Los Ríos*. Tesis de titulación en Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales. Facultad de Ciencias Forestales y Recursos Naturales, Ingeniería en Conservación de Recursos Naturales, Universidad Austral.

- Ministerio del Medio Ambiente (2016). Proyecto Definitivo del Plan de Descontaminación Atmosférica para la comuna de Valdivia, Santiago.
- Ministerio del Medio Ambiente (2018). Plan operacional para la Gestión de Episodios Críticos (GEC) de Contaminación, Valdivia
- Muñoz, A. y Yáñez, J. (2003). “Aspectos ambientales de la leña”. En Burschel, H., Hernandez, A. y Lobos, M. (eds). *Leña: Una Fuente energética renovable para Chile*. Editorial Universitaria. Santiago.
- Neira, E. y Reyes, R (2009). *Leña: energía renovable para la conservación de los bosques nativos de Chile*. MIRA Ediciones, Valdivia.
- Otero L. (1998). “Propuesta para desarrollar una oferta de leña certificada en Valdivia”. Informe técnico N° 6. Instituto de Silvicultura, Universidad Austral de Chile. Valdivia.
- Proyecto “Leña, energía renovable para la conservación de los bosques nativos del sur de Chile”. Boletín Técnico proyecto certificación de leña N° 2 (2009).
- Reyes, R. (2003) Sistema de Certificación para el Uso Sustentable de la Leña en la Ciudad de Valdivia. AIFBN. [<http://www.bioenergy-lamnet.org/publications/source/chile/WG4-5-LAMNET-Chile-1104-Reyes.pdf>]
- Reyes, R. Nelson, H. Navarro, F. Retes, C. (2015). “El dilema de la leña, ¿Cómo reducir la contaminación del aire sin incrementar el costo de la calefacción?” *Bosques, Energía, Sociedad* N° 1.
- Reyes, R, y Frene, C., (2006). “Utilización de Leña como combustible en la ciudad de Valdivia”. *Bosque Nativo* pp. 10-17
- Reyes, R., Schueftan, A., Ruiz, C. (2018). Control de la contaminación atmosférica en un contexto de pobreza de energía en el sur de Chile: Los efectos no deseados de la política de descontaminación. En: Informes técnicos BES, Bosques - Energía - Sociedad, Año 4. N° 9.
- Schueftan A, González A, (2014) Calefacción en el sector residencial de Valdivia (Chile): Análisis de una encuesta en 2025 hogares. *Asades*. Vol 2.
- Seremi de Medio Ambiente Los Ríos, Reporte mensual de leña seca y pellet Abril 2018. [<http://portal.mma.gob.cl/los-rios/reporte-de-lena-region-de-los-rios/>]
- Tipología de comerciantes de leña del sur de Chile y principales instrumentos de apoyo. Boletín Técnico proyecto certificación de leña N° 1, 2009.

- Trossero, M. A. (2002) Dendroenergía: perspectivas de futuro, FAO. Vol. 53
- Ulloa, P. Contreras, C. Collados, E. (2010). Medidas costo-efectivas para reducir la contaminación del aire generada por la combustión de leña en ciudades del sur de Chile. Ministerio del Medio Ambiente

Anexo N° 1

Calculo tamaño de la muestra

	Valores	x^2	%				
N	53.624						
Z	1,96	3,8416	95%				
e	0,05	0,0025	2%				
p	0,5						
q	0,5						
	51.500						
	135						
n	381						
Valor de Z_{α}	1.28	1.65	1.69	1.75	1.81	1.88	1.96
Nivel de confianza	80%	90%	91%	92%	93%	94%	95%

N: Tamaño de la población o universo (número total de posibles encuestados).

Z_{α} : Constante que depende del nivel de confianza que asignemos. El nivel de confianza indica la probabilidad de que los resultados de nuestra investigación sean ciertos:

e: Error muestral

p: Proporción de individuos que poseen en la población la característica de estudio

q: Proporción de individuos que no poseen esa característica, es decir, es 1-p.

n: Tamaño de la muestra

Anexo N° 2 Medidas de prevención y mitigación 2018.

Alerta	Prohibición del uso de más de un calefactor a leña por vivienda las 24 horas.	Por zona territorial
	Se sugiere para efectos de la realización de actividad física, remitirse a lo señalado en la “Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental” de la Subsecretaría de Salud Pública	Toda la zona saturada
Preemergencia	Prohibición del uso de más de un calefactor a leña por vivienda las 24 horas	Por zona territorial
	Prohibición del uso de los calefactores y cocinas a leña desde las 18:00 hasta las 06:00 hrs.	Por zona territorial
	Prohibición, entre las 18:00 hasta las 06:00 hrs, del funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt	Por zona territorial
	Prohibición, entre las 18:00 hasta las 06:00 hrs, del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores o iguales a 30 mg/m ³ N de material particulado	Por zona territorial

	Se sugiere para efectos de la realización de actividad física, remitirse a lo señalado en la “Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental” de la Subsecretaría de Salud Pública	Toda la zona saturada
Emergencia	Prohibición del uso de más de un calefactor a leña por vivienda las 24 horas.	Todas las zonas territoriales
	Prohibición, entre las 18:00 hasta las 06:00 hrs, del uso de calefactores y cocinas a leña.	Todas las zonas territoriales
	Prohibición, entre las 18:00 hasta las 06:00 hrs, del funcionamiento de calderas a leña con una potencia térmica nominal menor a 75 kWt	Todas las zonas territoriales
	Prohibición, entre las 18:00 hasta las 06:00 hrs, del funcionamiento de calderas industriales y de calefacción, con una potencia mayor a 75 kWt y que presenten emisiones mayores o iguales a 20 mg/m ³ N de material particulado	Todas las zonas territoriales
	Se recomienda abstenerse de realizar actividad física, de acuerdo a lo expuesto en la “Guía de recomendaciones de Actividad Física con Alerta Ambiental” elaborada por la Subsecretaría de Salud Pública	Toda la zona saturada

