

Figura 3. Concentración de MP10 promedios de 24 horas Rengo Año 2007 (Fuente: (Estudio "Análisis económico y social de posibles medidas a incorporar en el Plan de Descontaminación del Valle Central de la Región de O'Higgins", 2008)

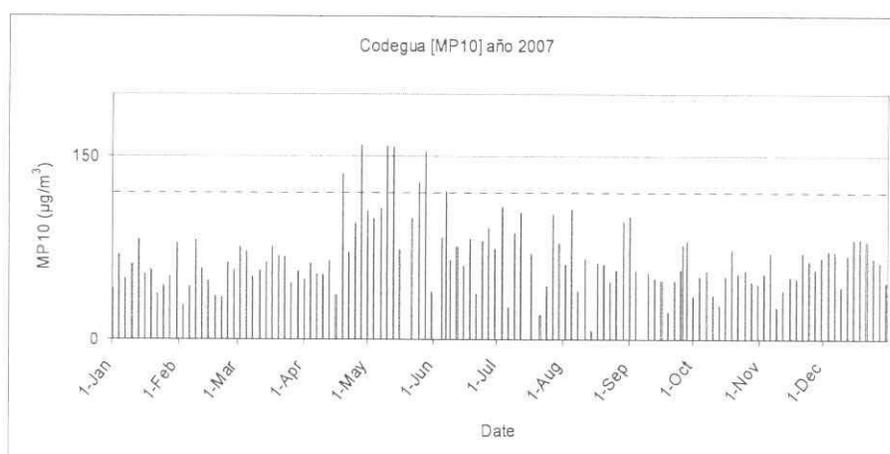


Figura 4. Concentración de MP10 promedios de 24 horas Codegua Año 2007 (Fuente: (Estudio "Análisis económico y social de posibles medidas a incorporar en el Plan de Descontaminación del Valle Central de la Región de O'Higgins", 2008)

1.2.3.4 Ciclos temporales de MP10 y MP2,5

Al analizar los ciclos diarios de MP10 se aprecia una marcada tendencia en época invernal (entre abril y agosto) a las altas concentraciones especialmente durante la noche (entre las 20:00 hrs. y las 02:00 hrs.), coincidiendo con los patrones de consumo de leña existentes en el sur de Chile. Luego se aprecia que a partir de las 09:00 hrs. y hasta aproximadamente las 12:00 hrs. del día hay un incremento de las concentraciones de MP10, lo que se podría explicar por un aumento de la actividad comercial y transporte público. Dentro de este ciclo los valores más bajos de emisiones se encuentran entre la medianoche y las 6 horas de la mañana. Sin embargo, en caso de episodios, las concentraciones pueden seguir teniendo valores altos hasta la madrugada. En consecuencia, dada la ausencia de las emisiones (o valores muy bajos) entre la medianoche y las 6 horas de la mañana, esas concentraciones son producto de las emisiones del día anterior. Recién, con el aumento de las emisiones a partir de las 6 horas de la mañana, la actividad antropogénica del día actual tiene un impacto significativo en la contaminación atmosférica (Estudio "Desarrollo de un Modelo de Pronóstico de Calidad del Aire por MP10 para Rancagua", 2010).

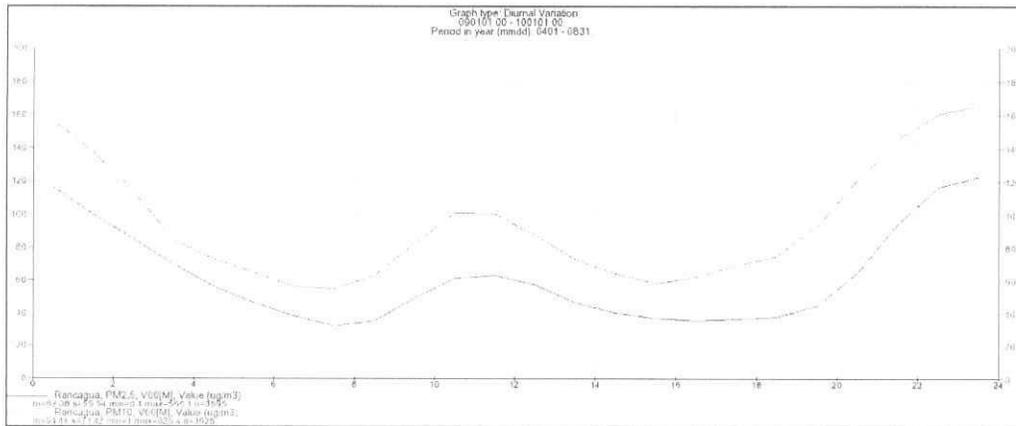


Figura 5. Variación diaria de las concentraciones ambientales de MP10 y MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el período entre abril y agosto de 2009 en la Estación Rancagua (Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2009)

Al comparar la tendencia de las concentraciones durante una semana laboral (Figura 6), respecto de un día domingo (Figura 7) podemos apreciar más claramente que la actividad comercial y el transporte público son fuentes que aportan a las concentraciones ambientales de MP10 en Rancagua.

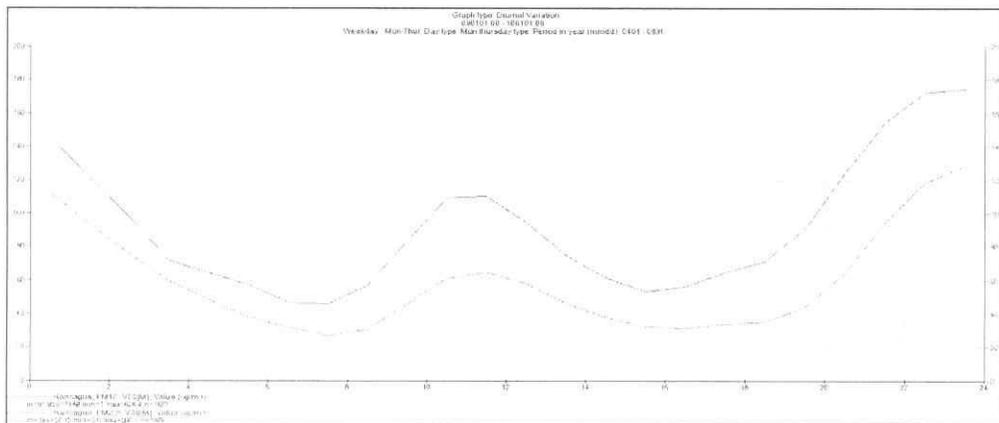


Figura 6. Variación diaria de las concentraciones ambientales de MP10 y MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el período entre abril y agosto de 2009 en la Estación Rancagua durante una semana laboral (Fuente: Ministerio del Medio Ambiente, 2009)

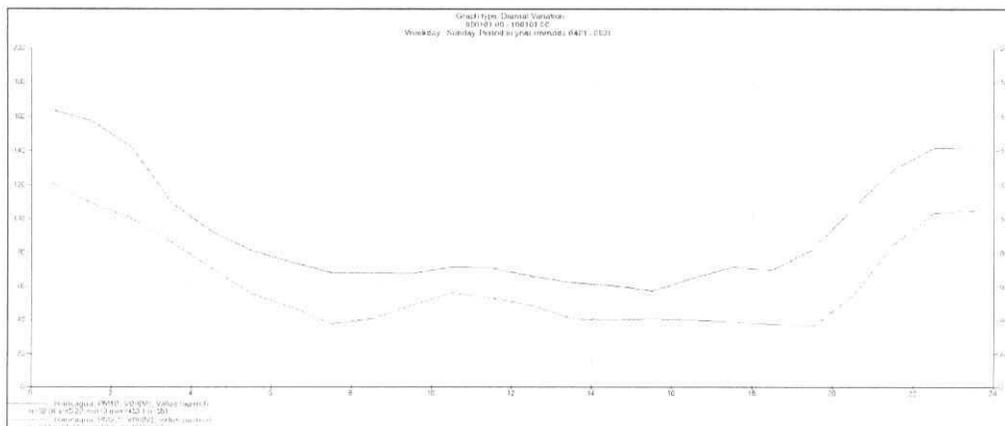


Figura 7. Variación diaria de las concentraciones ambientales de MP10 y MP2,5 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$) para el período entre abril y agosto de 2009 en la Estación Rancagua para un día domingo (Fuente: Ministerio del Medio Ambiente)

Campañas de muestreo de fracciones fina y gruesa de MP10 con equipo dicótomo y/o muestreador de alto volumen se realizaron para los años 2004, 2005 y 2007, observándose que la fracción fina es mayoritaria en el material particulado respirable de Rancagua con un porcentaje similar en las 3 campañas, cercano a 61%, este porcentaje de participación aumenta para aquellos días con mayores concentraciones de MP10, situación que se aprecia en la Figura 8 para la campaña del año 2007 realizada en meses de mayores concentraciones, lo cual explica los mayores niveles según antecedentes del Estudio FNDR "Diagnóstico Fuentes de Emisión Responsables del Material Particulado Respirable, MP10 en Rancagua", 2007.

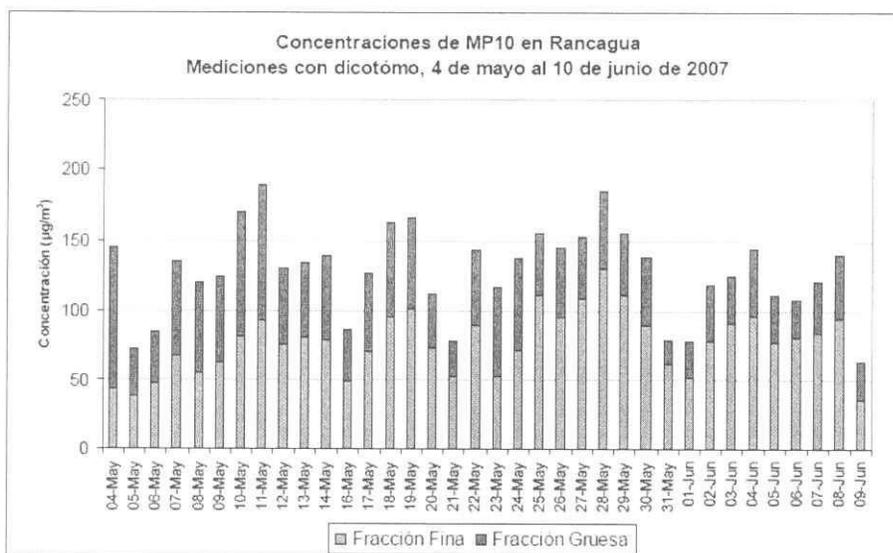


Figura 8. Concentraciones de MP10 en Rancagua para periodo 4 de mayo al 10 de junio de 2007 (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico Fuentes de Emisión Responsables del Material Particulado Respirable, MP10 en Rancagua", 2007.)

1.2.3.5 Condiciones Meteorológicas que dan origen a episodios de contaminación

Los niveles de concentración de Material Particulado, en la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins, presentan una marcada estacionalidad anual. Las concentraciones promedios diarias, se incrementan entre los meses de abril y agosto de cada año, periodo en el que se supera el valor de la norma de MP10. La condición de altas concentraciones de MP10 en dicho periodo se relaciona con las bajas temperaturas dominantes en el sector, los movimientos de masas de aire, los aportes de masas de aire de otros sectores y por las mayores frecuencias de ocurrencias de atmósferas estables e inversiones térmicas más severas.

El valle central de O'Higgins se encuentra en una zona de transición entre la extrema aridez característica de la zona norte y la alta pluviometría de la zona sur del país. Las condiciones meteorológicas, y el comportamiento de diferentes parámetros como la precipitación, temperatura y estabilidad, presentan marcadas variaciones interanuales, en buena medida influenciadas por el comportamiento del ENOS El Niño Oscilación del Sur (Estudio "Operación de un Sistema de Pronóstico de Calidad del Aire por MP10 para Rancagua, periodo 2010").

El empeoramiento en las condiciones medias de dispersión y un incremento de la estabilidad atmosférica cerca de la superficie se registra entre los meses de abril a septiembre. Durante este periodo se presentan recurrentes configuraciones meteorológicas asociadas a bajo factor de ventilación, generando condiciones propicias para que se presenten episodios de alta contaminación atmosférica por MP10.

El deterioro de la calidad del aire en la zona central del país depende de ciertas condiciones, entre ellas ciertas configuraciones meteorológicas a nivel sinóptico que se observan en el periodo más frío y que en ocasiones generan episodios críticos de contaminación atmosférica. Estas configuraciones corresponden a fenómenos a escala sinóptica (del orden de 1000 km), y por tanto abarcan más de una región. Por esto, las configuraciones estudiadas y descritas en la literatura, aplicables a Santiago, denominadas Episodios Tipo A y BPF son comunes a los patrones de Rancagua. La condición Tipo A se produce por la irrupción de una dorsal en la troposfera media (500 hPa) que constituye un elemento forzante a escala sinóptica, y por la formación y propagación a niveles bajos de una vaguada o baja costera desde el Norte Chico hacia la Zona Central. En el sector delantero o borde sur de la baja se presentan cielos despejados, anomalías negativas de la humedad relativa, y positivas de la temperatura, intensificación de la inversión térmica de subsidencia y bajo factor de ventilación. En la etapa de disipación de la baja costera asociada a la presencia y/o paso de su sector trasero o borde norte, se registra el ascenso de la base de la inversión de subsidencia, vientos de componente oeste asociados a advección de aire costero desde el litoral hacia los valles, y aumento del factor de ventilación (Estudio "Operación de un Sistema de Pronóstico de Calidad del Aire por MP10 para Rancagua, periodo 2010").

La condición tipo BPF se caracteriza normalmente por la irrupción de una vaguada en la troposfera media (500 hPa), que acompaña a un sistema frontal débil u ocluido de lento desplazamiento. Se presenta abundante cobertura nubosa prefrontal del tipo media y alta y bajo factor de ventilación. Ese proceso transporta aire seco que debilita aún más el sistema frontal, y produce una mayor estabilidad a niveles bajos. Se presentan también episodios mixtos A-BPF los que generalmente comienzan con un episodio Tipo A y culminan con un episodio Tipo BPF



(Estudio "Operación de un Sistema de Pronóstico de Calidad del Aire por MP10 para Rancagua, periodo 2010").

1.2.4 Sobre los responsables de las emisiones

Las fuentes responsables de las emisiones de Material Particulado Respirable MP10, se establecieron a partir del inventario de emisiones regional con base en el año 2006 y la proyección realizada para la zona saturada tomando como año base 2007 (Estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O'Higgins", 2008).

Para la zona saturada del Valle Central los resultados agrupados por fuente, permiten reconocer que la combustión residencial de leña y las quemas agrícolas son las fuentes principales de las emisiones de MP 10 a la atmósfera, siendo sus aportes de un 64% y 27%, respectivamente del total de emisiones. En relación a las otras fuentes, el sector industrial y transportes, presentan aportes de 2 y 3% respectivamente. Lo anterior puede ser reconocido en la tabla 5 y figura 9.

Tabla 5. Inventario de emisiones Zona Saturada del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins año 2007 (Fuente: Estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O'Higgins", 2008).

Tipo	Fuente	MP 10 (Ton/año)	Aporte porcentual%
	Industria	170,9	2,2
	Combustión de leña	4865,4	63,5
	Quemas Agrícolas	2035,9	26,6
	móviles	246,2	3,2
	Otros	340,4	4,4
Total		7658,8	100,0

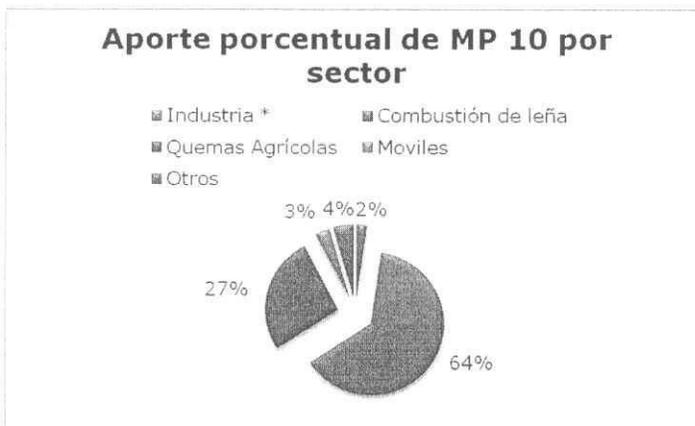


Figura 9. Emisiones de MP 10 por sector (Fuente: Estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O'Higgins", 2008).

Al analizar los datos en los principales centros urbanos que conforman la zona saturada del Valle Central, el aporte a las emisiones de MP10 de los sectores industrias y transportes aumenta a un valor de 9% en San Fernando y 10% en Rancagua respectivamente, como se aprecia en las figuras 10 y 11:

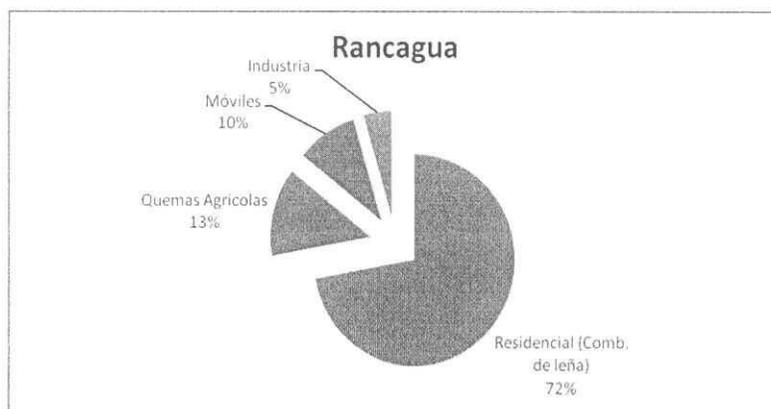


Figura 10. Emisiones de MP 10 por sector para la comuna de Rancagua (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

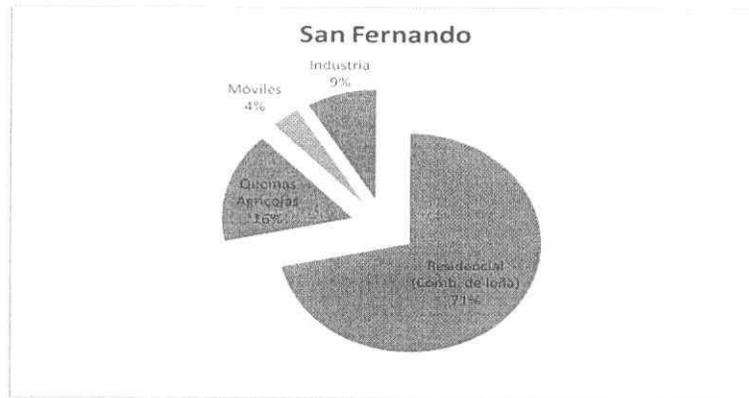


Figura 11. Emisiones de MP 10 por sector para la comuna de San Fernando (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

Precusores Material Particulado y MP 2,5

Al analizar el aporte de los sectores industrias, leña, quemas y transportes en la zona saturada del Valle Central a las emisiones de precursores del Material Particulado y al MP2,5, se observa el alto aporte de MP2,5 para el caso de leña y quemas, NO_x para el sector transportes y SO₂ para el sector industrial.

La combustión residencial de leña presenta un alto aporte de MP10 y MP2,5, al igual que las quemas agrícolas como se aprecia en las figuras 12 y 13.

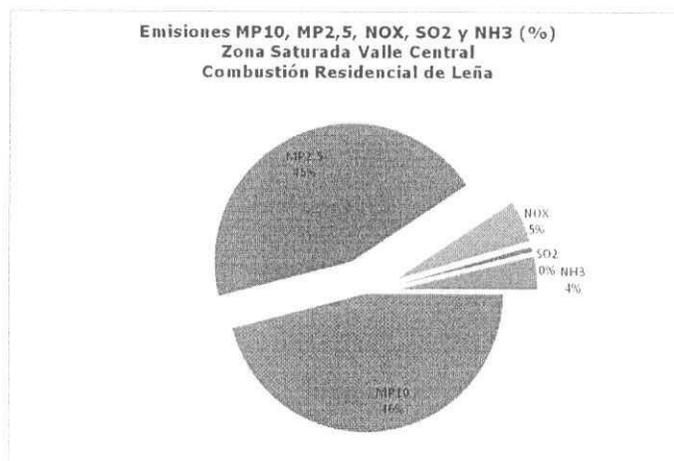


Figura 12. Emisiones de MP 10, MP2,5, NO_x, SO₂ y NH₃ por Combustión residencial de leña en la zona saturada del Valle Central (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

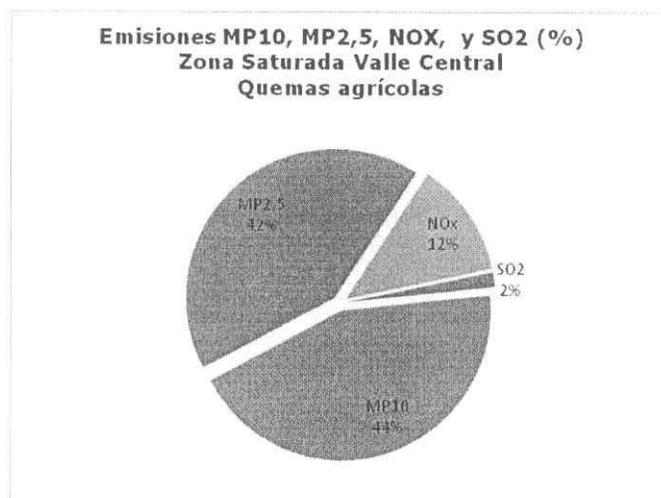


Figura 13. Emisiones de MP 10, MP2,5, NO_x, SO₂ y NH₃ por quemias agrícolas en la zona saturada del Valle Central (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)



Al analizar las emisiones del sector transportes en la zona saturada del Valle Central, representada por las comunas de Rancagua y San Fernando se aprecia el aporte significativo de este sector en NO_x respecto a su aporte en otros contaminantes como lo indica la figura 14.

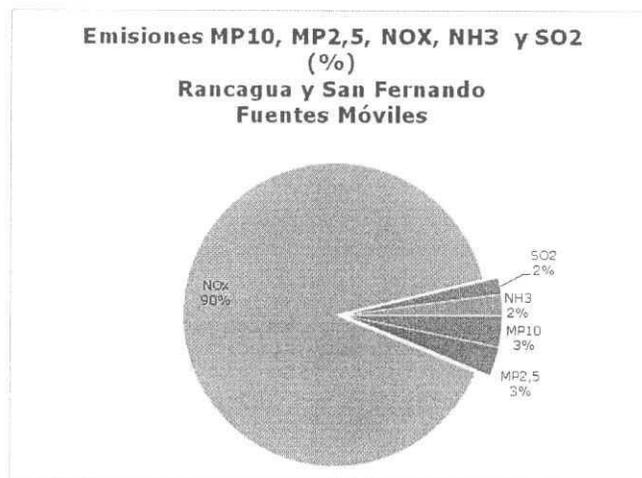


Figura 14. Emisiones de MP 10, MP2,5, NO_x , SO_2 y NH_3 por fuentes móviles en las comunas de Rancagua y San Fernando (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

En relación al sector industrial, en las figuras 15 y 16 se muestra el aporte en emisiones de este sector destacando su aporte en MP2,5, NO_x y SO_2 , tanto para la zona saturada del Valle Central como para la ciudad de Rancagua, principal centro urbano de esta zona.

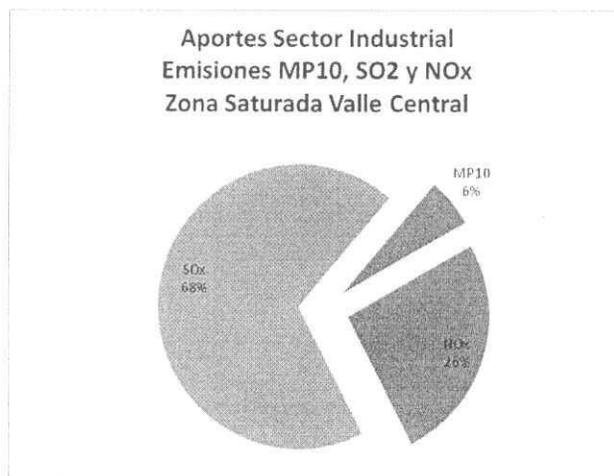


Figura 15. Emisiones de MP 10, NO_x , SO_2 sector industrial zona saturada del Valle Central (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

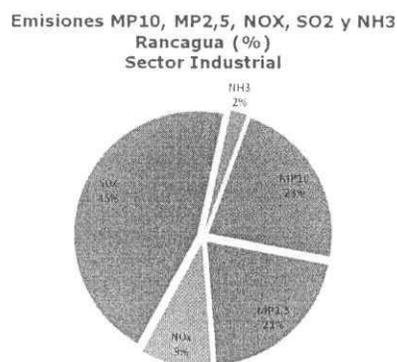


Figura 16. Emisiones de MP 10, NO_x , SO_2 y NH_3 sector industrial comuna de Rancagua (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)



En base a los antecedentes anteriores el Plan de Descontaminación Atmosférica pone especial énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la combustión residencial de leña, quemas agrícolas, industria y sector transportes, en consideración a sus aportes en emisiones de MP10, pero también considerando su aporte en MP2,5 (45% de las emisiones de contaminantes en el caso de la combustión residencial de leña y 42% de las emisiones de contaminantes en el caso de las quemas agrícolas) y precursores del material particulado (SO_2 , NO_x , NH_3), representando un aporte de 90% de NO_x para el sector transportes y 65% de SO_2 para el sector industrial, evidenciando la relevancia del aporte de los precursores de material particulado.

Para complementar la información referente a los responsables de las emisiones, se ejecutará a partir de noviembre del año 2011 el Estudio FNDR "Especiación de material particulado para Rancagua, Rengo y San Fernando" cuyo objetivo es determinar las responsabilidades en los aportes a las concentraciones ambientales de MP10 y MP2,5 de distintas fuentes de emisión de material particulado directo, y de sus precursores (SO_2 , NO_x , NH_3) en las comunas de Rancagua, Rengo y San Fernando.

1.2.5 Meta global de reducción de emisiones

El año base para la declaración de zona saturada es el 2007. En ese año las estaciones monitoras ubicadas en la zona saturada acusan un máximo percentil 98 y media trianual de MP10 en la EMRP de Rancagua, con valores de $186 \mu\text{g}/\text{m}^3$ y $78 \mu\text{g}/\text{m}^3$, respectivamente. También fundamenta la consideración del año 2007 como año base para el Plan de Descontaminación Atmosférico, que en dicho año la estación Rancagua presentó 24 días sobre el valor de la norma, siendo el valor del percentil 98 (norma primaria de 24 horas para MP10) de $186 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Al evaluar la situación en el periodo 2005 a 2009, de los valores promedio para los tres años de monitoreo, se puede reconocer que nuevamente la estación Rancagua presenta el mayor valor de norma primaria de 24 horas para MP10 para el año 2007 con un valor de percentil 98 de $84 \mu\text{g}/\text{m}^3$. Dado lo anterior, se considera la condición más crítica como base para evaluar la reducción de emisiones, en consideración al principio preventivo de la Ley de Bases Generales del Medio Ambiente.

Para salir del estado de saturación por norma de 24 horas de MP10 se deben disminuir las concentraciones en un 19% en relación al año base, considerando que el PDA tiene una vigencia de 10 años.

Para definir las metas de reducción por sector para el año 2022 se utilizará la información del Inventario de Emisiones Zona Saturada del Valle Central de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins año 2007 (Fuente: Estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O'Higgins", 2008).

Tabla 6. Meta de reducción de emisiones para salir de saturación por norma diaria de MP10

Meta de Calidad del Aire	Percentil 98 Año Base 2007	Meta Reducción
Percentil 98 = $149 \mu\text{g}/\text{m}^3$	186	19%

Por otra parte, para salir del estado de saturación por norma anual de MP10, se deben disminuir en un 37% las concentraciones y emisiones respecto al año base.

1.2.6 Indicadores de efectividad

Los indicadores de efectividad tendrán como objetivo, establecer si las medidas contenidas en el Plan han tenido un efecto positivo en la calidad del aire de la zona saturada del Valle Central, como complemento a la meta de reducción de emisiones.

- Disminución de los episodios de superación de norma diaria de MP10 (sobre $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$) en el periodo otoño-invierno de cada año a partir de la entrada en vigencia del decreto.
- Disminución del máximo diario (Percentil 98) a partir de la entrada en vigencia del decreto.
- Disminución de las concentraciones promedio anual de MP10 a partir de la entrada en vigencia del decreto.

1.2.7 Beneficios y costos del PDA

El D.S. N° 94 de 1995, del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, Reglamento que fija el Procedimiento para Establecer Planes de Prevención y Descontaminación, exige la elaboración de un Análisis General del Impacto Económico y Social de los planes de descontaminación (AGIES).

El Análisis General del Impacto Económico y Social de los planes de descontaminación (AGIES) será elaborado por el Departamento de Estudios del Ministerio del Medio Ambiente.

CAPITULO II. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A LA COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA EN EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O´HIGGINS

II-A) FUNDAMENTO DE LA REGULACIÓN COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA

La combustión residencial de leña constituye la principal fuente que aporta al material particulado MP10 en la zona saturada del Valle Central. En base al inventario de emisiones regional con base en el año 2006 y la proyección realizada para la zona saturada tomando como año base 2007 (Estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O´Higgins", 2008) el aporte de la combustión residencial de leña a las emisiones de MP10 es de 64%. Asimismo, la combustión residencial de leña presenta un alto aporte en emisiones de MP2,5 como se aprecia en la figura siguiente:

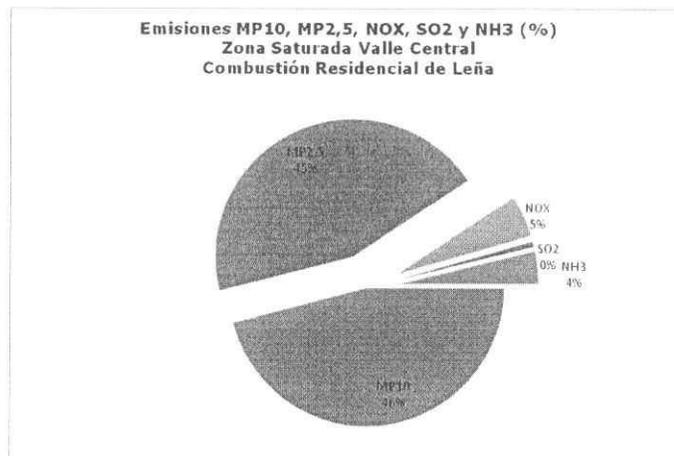


Figura 17. Emisiones de MP 10, MP2,5, NO_x, SO₂ y NH₃ por Combustión residencial de leña en la zona saturada del Valle Central (Fuente: Estudio FNDR "Diagnóstico y Plan de Gestión Calidad del Aire VI Región", 2008)

En base a los antecedentes anteriores el Plan de Descontaminación Atmosférica pone especial énfasis en la reducción de emisiones provenientes de la combustión residencial de leña en consideración a sus aportes en emisiones de MP10, pero también considerando su aporte en MP2,5 (45% de las emisiones de contaminantes en el caso de la combustión residencial de leña).

Según el estudio del mercado de la leña en la ciudad de Rancagua (2005), el consumo de leña por hogar alcanza como promedio ponderado a 2,2 m³ sólidos anuales, con diferencias a nivel de grupo socioeconómico (GSE); comprobándose estadísticamente que el consumo medio por hogar tiende a aumentar en el GSE alto para alcanzar en promedio 3,8 m³ sólidos anuales y seguir en el GSE medio con 2,1 m³ sólidos y finalmente en el GSE bajo con 1,6 m³ sólidos anuales. El consumo anual de combustibles de madera (incluidos leña y desechos) es en el sector residencial urbano de Rancagua, de 22.616 m³ sólidos, equivalente a 19.520 toneladas.

Según el estudio Medidas para el control de la contaminación por combustión residencial de leña (2009), el consumo medio por hogar es de 1.450 kg en Rancagua, 3.000 kg en San Vicente, 2.014 kg en San Fernando, 3.200 kg en Chimbarongo, 2.800 kg en Requinoa, 770 kg en Coltauco, 1.080 kg en Malloa, 1.600 kg en Codegua, 1.590 kg en Mostazal, 2.136 kg en Graneros, y 1.400 kg en Rengo. Se pudo constatar que en la mayoría de las comunas el consumo medio anual de leña por hogar fue mayor en las zonas rurales, con excepción de las comunas de San Fernando y Coltauco donde el consumo medio de leña por hogar sería mayor en la zona urbana. 14,7% de los hogares ha comenzado a utilizar leña en el último año, por lo que el número de hogares que utiliza leña para calefacción y/ cocina podría estar en aumento.

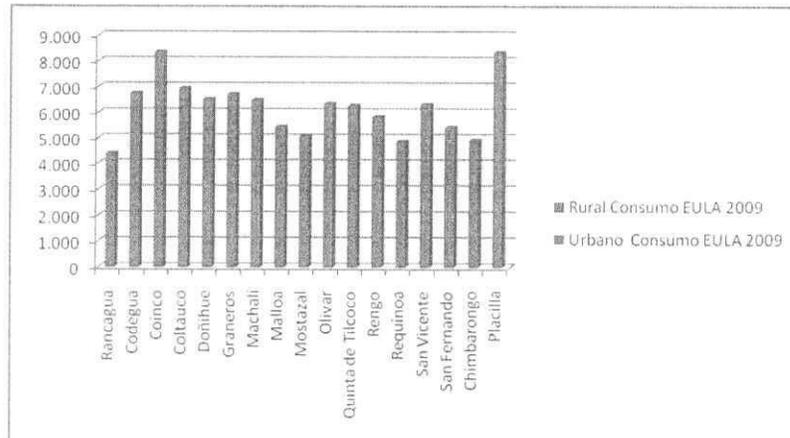


Figura 18. Consumo de leña (kg) por comuna (Fuente: Estudio "Medidas para el control de la contaminación por combustión residencial de leña, 2010")

Las principales especies utilizadas para combustión residencial en la zona saturada del Valle Central corresponden a eucaliptus (45%) y frutales (33%).

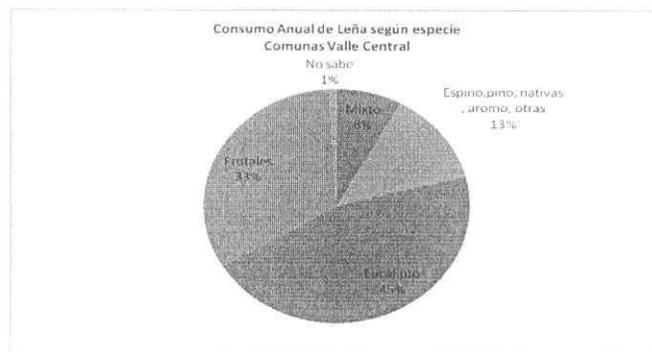


Figura 19. Consumo leña según especie en Valle Central. (Fuente: Estudio "Medidas para el control de la contaminación por combustión residencial de leña, 2010")

Entre los tipos de equipos a leña encontrados en los hogares que utilizan leña la salamandra es el equipo más utilizado (31,6%), seguido de las estufas de combustión lenta llamadas "doble cámara" (23,3%), estufa de cámara simple (16,5%), cocina de hierro (15,5%), chimenea (5,79%), estufa de lata (4,1%), horno de barro (1,9%) y otro tipo de artefacto a combustión (1,2%). En promedio las chimeneas tienen una antigüedad de 14,7 años, las estufas de combustión lenta llamadas de "doble cámara" 4,6 años; las estufas de cámara simple 5,2 años; las salamandras tienen una antigüedad promedio de 9,7 años y las estufas de lata una antigüedad de 5,6 años. Por lo tanto, el 14,6% del parque de calefactores a leña tendría una antigüedad superior o igual a los 12 años y sólo un 8,8% de los equipos tienen una antigüedad menor a 1 año desde su instalación.

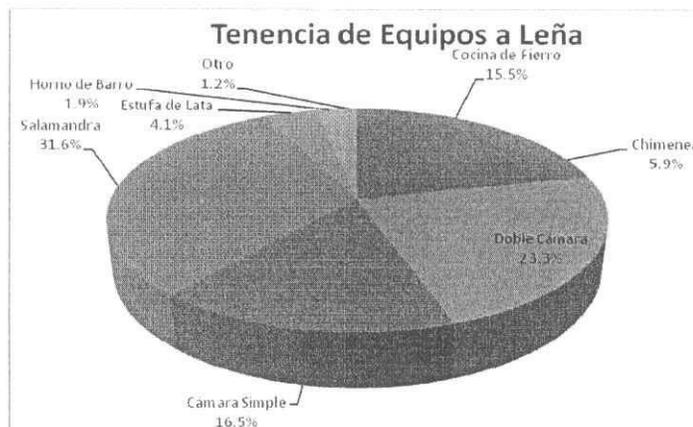


Figura 20. Tenencia de equipos a leña en Valle Central. (Fuente: Estudio "Medidas para el control de la contaminación por combustión residencial de leña, 2010")

La principal unidad de compra de leña en la zona saturada del Valle Central corresponde al kilo (51,3%), seguido de camionetas (12,2%), metros cúbicos y sacos en menor porcentaje. En general el mercado de la leña es principalmente informal y corresponde principalmente a venta por comerciantes en locales establecidos (37,3%) en tanto un porcentaje similar adquiere la leña de un transportista o vendedor ambulante. En las zonas urbanas un 70,6% de la leña es completamente comprada, mientras que en las zonas rurales esta alcanza al 37,4%.



Al analizar la tenencia de equipos por nivel socioeconómica del hogar, proporcionalmente es mayor el uso de salamandras, horno de barro y cocinas a fierro en los hogares ubicados en los quintiles más bajos de ingreso. Mientras que en el quintil de mayor ingreso se aprecia una mayor proporción de artefactos de combustión lenta llamadas de "doble cámara", cámara simple y chimeneas.

En relación a la materialidad de las viviendas en la zona saturada del Valle Central en las comunas de San Vicente, San Fernando, Rengo, Rancagua, Malloa, Graneros y Chimbarongo, existen mayores problemas de materialidad deficitaria y recuperable. Además en las zonas urbanas de Graneros, Mostazal, Chimbarongo, Rengo y San Vicente existe mayor cantidad relativa de viviendas de materialidad aceptable. Según el estado de materialidad de las viviendas por comuna con datos de la encuesta CASEN 2006 existen 15.174 viviendas deficitarias, 14.850 recuperables, 10.386 aceptables y 134.611 consideradas buenas (Fuente: Estudio "Medidas para el control de la contaminación por combustión residencial de leña, 2010)

II-B) PROPUESTA DE REGULACIÓN COMBUSTIÓN RESIDENCIAL DE LEÑA

2.1 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de la leña

2.1.1 Instrumentos de gestión ambiental para regular el comercio de leña

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con los servicios públicos competentes se coordinará con los municipios de la zona saturada del Valle Central para generar instrumentos de gestión ambiental, que permitan regular el comercio de leña en las comunas que conforman la zona saturada.

2.1.2 Requisitos para la comercialización de leña

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, quién comercialice leña en la zona saturada del Valle Central deberá cumplir:

-Los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial N°2907/2005, de acuerdo a la especificación de "leña seca", que define como leña seca aquella que tiene un contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca".

-Contar con un xilohigrómetro que permita verificar el cumplimiento de esta norma, que deberá ser utilizado a requerimiento del cliente y deberá contar con las especificaciones técnicas indicadas en el punto definiciones.

-Vender la leña usando como unidad de medida de comercialización metro cubico estéreo (m³) u otra unidad equivalente de volumen.

La fiscalización de esta medida será realizada por las 17 municipalidades que conforman la zona saturada del Valle Central, mediante el cumplimiento de las ordenanzas municipales en esta materia, hasta contar con un organismo con competencia normativa. Adicionalmente, la SEREMI del Medio Ambiente una vez publicado el Decreto en el Diario Oficial publicará anualmente un listado con comerciantes de leña y detalles de calidad de la leña comercializada, con el fin de transparentar los datos de calidad de leña. Dicho registro deberá además estar disponible en la oficina de la SEREMI del Medio Ambiente y en los municipios de la zona saturada.

2.1.3 Programa de apoyo al mejoramiento de infraestructura y condiciones de comercialización de los comerciantes de leña

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Economía a través de sus servicios con apoyo de la SEREMI de Medio Ambiente y otros organismos competentes, sujeto a los instrumentos y programas disponibles en cada servicio involucrado, diseñarán un Programa de Apoyo al mejoramiento de infraestructura y condiciones de comercialización de los comerciantes de leña de la zona saturada, focalizando sus instrumentos en este sector. Una vez diseñado dicho programa y en un plazo no mayor a los 18 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, los servicios involucrados deberán comenzar con la implementación del Programa de Apoyo.

2.1.4 Uso de leña seca sector público de la zona saturada

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, los servicios públicos, municipalidades, establecimientos educacionales y establecimientos de salud de la zona saturada del Valle Central deberán utilizar "leña seca" con "contenido de humedad menor o igual a 25% en base seca" de acuerdo a los requerimientos técnicos de la Norma Chilena Oficial N°2907/2005. Para cumplir con lo antes indicado sólo podrán comprar leña de aquellos comerciantes que se encuentren en el registro establecido en la página web del Plan de Descontaminación Atmosférico del Valle Central y que cumplan con las condiciones mínimas de calidad de la leña. Dicho registro deberá además estar disponible en la oficina de la SEREMI del Medio Ambiente y en los municipios de la zona saturada.



2.2 Regulación referida al uso y mejoramiento de la calidad de los artefactos

2.2.1 Prohibición de uso chimeneas de hogar abierto y artefactos

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, se prohíbe:

-En la zona saturada del Valle Central utilizar chimeneas de hogar abierto destinadas a la calefacción de viviendas y de establecimientos públicos o privados.

-En el área urbana de la zona saturada del Valle Central el uso de todo artefacto residencial de combustión de leña u otro combustible de biomasa cuando el pronóstico de calidad del aire indique un valor superior a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$, o una condición de mala ventilación asociada a mala calidad del aire en la zona saturada del Valle Central.

La fiscalización de esta medida será realizada por la SEREMI de Salud, Carabineros, municipalidades de la zona saturada del Valle Central y la Superintendencia del Medio Ambiente.

2.2.2 Programa de recambio de artefactos

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con el Ministerio de Energía, la SEREMI de Salud y Gobierno Regional deberán diseñar un programa de recambio tecnológico, cuyo objetivo será:

-Facilitar el retiro de artefactos de calefacción a leña u otros combustibles de biomasa poco eficientes y su reemplazo por otras alternativas energéticas en el área urbana de la zona saturada del Valle Central.

-Facilitar el retiro de artefactos de calefacción a leña u otros combustibles de biomasa poco eficientes y su reemplazo por artefactos a leña de menor emisión y mayor eficiencia u otras alternativas energéticas en el área rural de la zona saturada del Valle Central.

Los artefactos que serán utilizados en el Programa de Recambio deberán cumplir con las especificaciones técnicas definidas por el Ministerio del Medio Ambiente y el Ministerio de Energía.

Las alternativas energéticas a considerar en el programa de recambio serán definidas en base a estudios técnicos y económicos de evaluación.

Dentro del plazo de 18 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente en conjunto con los organismos competentes deberá ejecutar el Programa de recambio tecnológico diseñado.

2.3 Regulación referida a mejorar el aislamiento térmico de las viviendas

2.3.1 Subsidios mejoramiento térmico de la vivienda

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Vivienda y Urbanismo aumentará el número de subsidios asignados para el mejoramiento térmico de la vivienda del Programa de Protección del Patrimonio Familiar (PPPF) para la zona saturada del Valle Central.

2.3.2 Aumentar exigencias reglamentación térmica

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, los proyectos habitacionales que se construyan en la zona saturada del Valle Central deberán aumentar las exigencias desde zona climática 3 a aquellas correspondientes a zona climática 4 establecidas en la Reglamentación Térmica Vigente (art. 4.1.10. OGUC). Dicha exigencia será incorporada a través de ordenanzas municipales y en el proceso de evaluación de proyectos en el SEIA.

2.4 Programas complementarios al control de emisiones asociadas a la combustión residencial de leña

2.4.1 Estudio combustión leña de frutales

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Agricultura, en conjunto con la SEREMI de Salud, SEREMI del Medio Ambiente, SAG e INDAP deberán apoyar técnicamente la ejecución de un estudio que permita evaluar las implicancias del uso de leña de frutales para calefacción y en cocinas a leña, en lo que respecta a aporte de emisiones y riesgo para la salud de la población. En base a los resultados de dicho estudio, si se evidencia riesgos potenciales para la salud humana, se restringirá la comercialización de leña de frutales para calefacción y en cocinas a leña en el área urbana de la zona saturada. Dicho estudio será ejecutado con recursos de Gobierno Regional.

Ante la eventualidad de restringir la venta de leña proveniente de frutales, la fiscalización de esta medida será realizada por las 17 municipalidades que conforman la zona saturada del Valle Central, mediante ordenanzas municipales en esta materia, hasta contar con un organismo con competencia normativa.



2.4.2 Catastro de artefactos residenciales de combustión de leña

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI del Medio Ambiente deberá informar, mediante una resolución que será publicada en un Diario de circulación regional, la forma y condiciones en que se realizará el catastro de artefactos residenciales de combustión de leña que se instalen en la zona saturada del Valle Central. La SEREMI del Medio Ambiente mantendrá este registro actualizado, el que será utilizado como insumo del Programa de recambio tecnológico.

Una vez que el sistema de catastro, al que se refiere el punto anterior, haya entrado en funcionamiento, toda nueva instalación de la zona saturada, de artefacto residencial de combustión de leña u otro combustible de biomasa deberá ser declarada por el usuario a la Seremi de Medio Ambiente. La SEREMI de Medio Ambiente deberá establecer un reglamento que regule lo establecido en este punto. Dicho sistema de registro considerará la participación de los proveedores y/o distribuidores de los artefactos a través de un formulario de registro que deberán enviar a la SEREMI de Medio Ambiente.



CAPITULO III. CONTROL DE EMISIONES ASOCIADAS A QUEMAS EN EL VALLE CENTRAL DE LA REGIÓN DEL LIBERTADOR GENERAL BERNARDO O´HIGGINS

III-A) FUNDAMENTO DE LA REGULACIÓN A QUEMAS

En base al inventario de emisiones regional con base en el año 2006 y la proyección realizada para la zona saturada tomando como año base 2007 (Estudio "Apoyo en formulación de Plan de Descontaminación Valle Central Región de O´Higgins", 2008) el aporte de las quemaduras representa un 27% de las emisiones de MP10. Asimismo, presenta un alto aporte en emisiones de MP2,5 que corresponde a un 42% de las emisiones que presenta este sector. Dado esto, el Plan de Descontaminación Atmosférica pone énfasis en la reducción de emisiones provenientes de las quemaduras agrícolas, en consideración a sus aportes en emisiones de MP10 y MP2,5.

Las quemaduras agrícolas en la zona saturada del Valle Central se encuentran referidas principalmente a quemadura de rastrojos provenientes de maíz que representa un 56% de la superficie, seguido por frutales (mayores y menores) con el 43%, y viñas con el 1%. La quemadura de rastrojos para la preparación del suelo es el principal motivo de los agricultores para utilizar el fuego, principalmente esta práctica es ejecutada por pequeños productores de maíz. En segundo lugar los agricultores utilizan estas prácticas para el control de heladas en frutales y en un porcentaje menor para la eliminación de restos de poda y la limpieza de caminos, canales y cercos, como se aprecia en la figura siguiente:

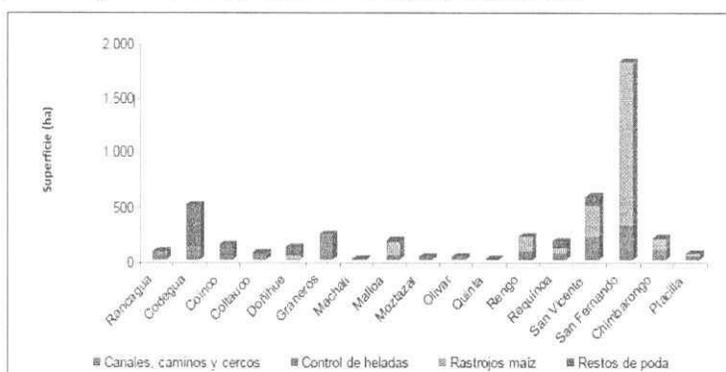


Figura 21. Objetivo de quemaduras por comunas en la zona saturada del Valle Central. (Fuente: Estudio "Medidas para el control de la contaminación por quemaduras, 2009")

Las comunas de San Fernando, San Vicente, Rengo y Malloa presentan los niveles más altos de hectáreas quemadas, con el objetivo principal de quemar rastrojos vegetales derivados especialmente del maíz. Por su parte, en las comunas de Rancagua, Codegua, Coinco, Doñihue, Coltauco y Graneros, el objetivo de quemadura se asocia principalmente a restos de poda y control de heladas. La distribución temporal de las quemaduras obedece al objetivo de estas y según especies o cultivos, como se aprecia en la figura 22.

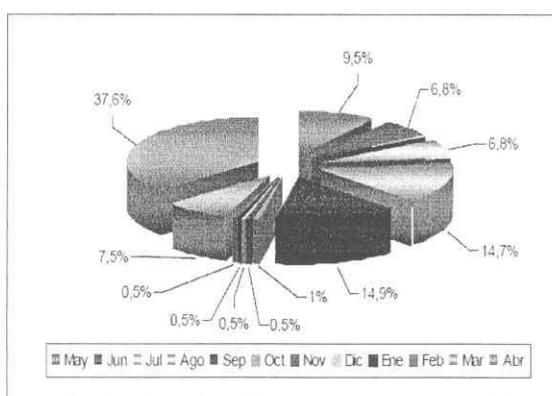


Figura 22. Distribución temporal de quemaduras en la zona saturada del Valle Central. (Fuente: Estudio "Medidas para el control de la contaminación por quemaduras, 2009")

Entre los meses de octubre y febrero el principal objetivo de las quemaduras corresponde a la limpieza de caminos, canales y cercos; entre los meses de marzo a mayo corresponden principalmente a incorporación de rastrojos; en los meses de mayo, junio, julio y agosto se registran quemaduras para la eliminación de restos de poda y para los meses de agosto y septiembre el principal objetivo de las quemaduras es el control de heladas.

Mediante el estudio "Medidas para el control de la contaminación por quemas" (2009) se evaluaron técnica y económicamente alternativas a las quemas tanto para la eliminación de rastrojos como para el control de heladas según tipo de agricultor (pequeño, mediano y grande), rubro y ubicación geográfica. Las alternativas evaluadas para el caso de la eliminación de rastrojos corresponden a compostaje (Pilas estáticas con aireación pasiva, pilas con volteo), vermicompostaje, producción de biogás, cero labranza, combustión directa de la biomasa, gasificación de la biomasa y la incorporación de rastrojos. Para el caso del control de heladas se evaluó el uso de calefactores, riego por aspersión y la ventilación mecánica.

III-B) PROPUESTA DE REGULACIÓN QUEMAS

3.1 Prohibición gradual de las quemas

Se prohíbe el uso del fuego para la quema de rastrojos y de cualquier tipo de vegetación viva o muerta, en los terrenos agrícolas, ganaderos o de aptitud preferentemente forestal de la zona saturada del Valle Central, según el siguiente detalle:

Plazo	Periodo de prohibición
Dentro del plazo de 12 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial	Marzo a Agosto de cada año
Dentro del plazo de 24 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial	Marzo a Septiembre de cada año
Dentro del plazo de 36 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial	Marzo a Octubre de cada año

La fiscalización de esta medida estará a cargo de CONAF, SAG y Carabineros.

3.2 Programa de incentivos concursables para alternativas a las quemas

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial la SEREMI de Agricultura, en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente, Gobierno Regional, SAG, CONAF e INDAP deberá diseñar un Programa de Incentivos Concursables a la incorporación de prácticas alternativas a las quemas en eliminación de rastrojos y control de heladas. Dentro del plazo de 24 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial se iniciará la etapa de marcha blanca de dicho Programa. Dentro del plazo de 36 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial se iniciará la etapa de implementación del programa.

3.3. Programa de fomento a valorización de residuos y sistemas de control de heladas

Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial la SEREMI de Economía a través de sus servicios con apoyo de la SEREMI de Medio Ambiente y otros organismos competentes, sujeto a los instrumentos y programas disponibles en cada servicio involucrado, deberán diseñar un Programa de fomento respecto de la valorización de rastrojos y restos de poda y sistemas de control de heladas. Dentro del plazo de 24 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial se iniciará la etapa de marcha blanca de dicho Programa. Dentro del plazo de 36 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial se iniciará la etapa de implementación del programa.

3.4 Programa complementario a Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios dirigido a la incorporación de rastrojos en la zona saturada del valle central

Dentro del plazo de 6 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Agricultura y sus servicios, en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente y Gobierno Regional deberán diseñar un Programa Complementario al Sistema de Incentivos para la Sustentabilidad Agroambiental de los Suelos Agropecuarios (SIRSD Sustentable) de la Región del Libertador General Bernardo O'Higgins. Dicho programa será dirigido a la zona saturada del Valle Central y considerará como línea principal a bonificar la incorporación de rastrojos. Dentro del plazo de 12 meses, contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial se deberá comenzar la ejecución del Programa Complementario.

3.5 Reglamento prohibición quemas agrícolas

Dentro del plazo de 12 meses contados desde la publicación del Decreto en el Diario Oficial, la SEREMI de Agricultura en conjunto con la SEREMI del Medio Ambiente, CONAF Y SAG deberán establecer un reglamento que defina la fiscalización del punto 3.1.

3.6 Prohibición de quemas libres

Una vez publicado el decreto en el Diario Oficial, se prohíbe en la zona saturada del Valle Central la quema libre, en la vía pública o en recintos privados, de hojas secas y todo tipo de residuos de manera tal de evitar que los productos de la combustión se emitan directamente al ambiente. La fiscalización de esta medida será realizada por las municipalidades de las comunas que conforman la zona saturada y por Carabineros.