



División de Calidad de Aire  
Departamento de Normas

## Consulta pública Anteproyecto Plan Descontaminación Osorno RES. EXENTA N°1218/2014

### Capítulo III. Control de las emisiones al aire de calderas de uso residencial, industrial y comercial

**Grupo Técnico:**

Carola Iturriaga, Seremi Región de Los Lagos  
Pamela Henríquez, Seremi Región de Los Lagos  
Carmen Gloria Contreras, Ministerio Medio Ambiente  
Cristián Ibarra, Ministerio Medio Ambiente  
Ivonne Moreno Araneda, Ministerio Medio Ambiente  
Priscilla Ulloa Menares, Ministerio Medio Ambiente

Presentación preparada por: Ivonne Moreno A.

Enero 2015

## Objetivos:

- 1. Dar a conocer el enfoque que se usó para elaborar la regulación**
- 2. Presentar a consulta capítulos que regulan emisiones sector industrial, comercial e institucional**

## Enfoque para elaborar la regulación (1 de 2)

1. Prácticas operacionales y de mantención
2. Calidad del combustible disponible
  - % de S
  - % de cenizas
  - Impurezas
3. Tecnologías de proceso
  - Eficiencia
  - Automatización
4. Tecnología de control de emisiones al aire
  - Eficiencia de abatimiento
  - Filtros, desulfurizador

## Enfoque para elaborar la regulación (2 de 2)

5. Evolución de la regulación en zona sur:
  - Años anteriores: Plan vigente de Temuco (2010) toma referencia Plan RM del año 1998
  - Actualmente, por publicar:
    - PDA de Temuco (2014) regula MP10 y MP2,5
    - Anteproyecto PDA de Talca y Maule regula MP10
    - Anteproyecto PDA de Chillán y Chillán Viejo regula MP10
    - Anteproyecto PDA de Coyhaique regula MP10, entre otros.
6. Mejores técnicas y tecnologías disponible
7. Contaminante criterio MP2,5
  - Control de precursor  $SO_4$
8. Proporcionalidad
  - Aporte en flujo másico → límite en concentración
5. Armonización con futuras normas nacionales de emisión
  - Norma de emisión para calderas y procesos de combustión
  - Norma de emisión para grupos electrógenos

0 0 0 0 0 6 8 3

**Contaminantes primarios**

PM, Ni, V, Hg, NO<sub>x</sub>

**Contaminantes Secundarios**  
SO<sub>4</sub>, NO<sub>3</sub> (MP2.5)

**EFFECTOS EN SALUD**

- **Efectos respiratorios:**
  - Síntomas: Tos, flema, falta de aire
  - Aumento de muertes prematuras causada por: Asma, bronquitis, neumonitis.
- **Efectos en la función cardiovascular:**
  - Baja oxigenación de glóbulos rojos
  - Ritmos cardíacos anormales
  - Alteración de la actividad cardíaca controlada por el sistema nervioso autónomo
- **Desarrollo de otras enfermedades:**
  - Bronquitis crónica
  - Envejecimiento prematuro pulmonar
- **Efectos agudos (corto plazo)** son inmediatos y reversibles
- **Efectos crónicos (largo plazo)** tardan en manifestarse, duran indefinidamente y tienden a ser irreversibles:
  - disminución de la capacidad pulmonar
  - cáncer a los pulmones

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

# ANTECEDENTES

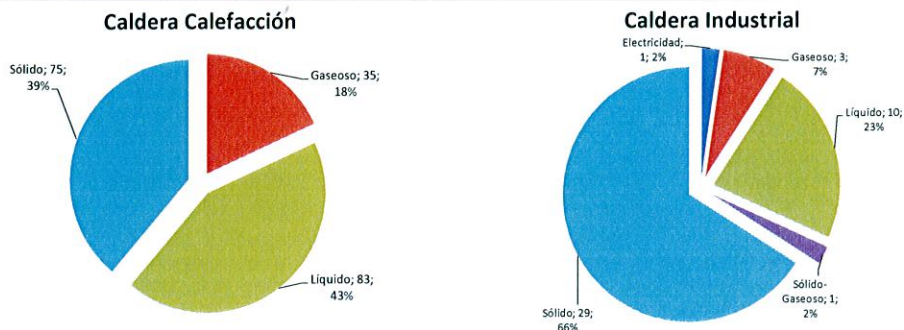
Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente



0 0 0 0 0 6 8 4

## Base de datos Seremi X

- En Osorno existen 237 calderas, 197 funcionan por agua caliente y 40 por vapor
- 193 calderas de calefacción
- 44 calderas consideradas industriales

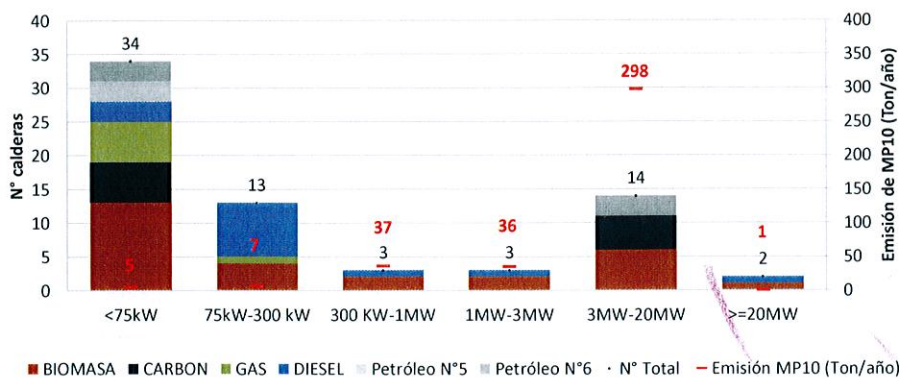


Fuente: Elaboración propia a partir de BD Seremi X, proporcionada por profesional Carola Iturriaga, en Julio 2014

## Antecedentes

- Emisión total de MP<sub>10</sub> = 383 [Ton/año] (Color rojo)
- N° total calderas 69

N° de calderas por tipo de combustible y emisiones de MP10



Fuente: Elaboración propia a partir de BD SISTAM



## VISITAS TÉCNICAS

- **Objetivos:**
  - Constatar emisiones al aire, buenas prácticas, potencial de mejoramiento y casos demostrativos
  - Complementar propuesta de medidas para la regulación y control de emisiones industriales
- 22 y 23 de Julio de 2014
- 11 empresas de los rubros: alimenticios (lechero, matadero y otros), madereros y calderas de calefacción

## Ubicación e identificación de calderas

- Zona declarada saturada por MP10 y MP2,5: zona geográfica de la comuna de Osorno
- Empresas visitadas:
  - Rubro Alimenticio: Prolesur , Nestlé – Osorno, Nestlé – Cancura, Catamutum - Watt's S.A., Skretting, Frigosorno y Mafrisur
  - Rubro maderero: Maderas Castilla y MADEXPO
  - Calefacción: Edificio San Ramón e Instituto Alemán



0 0 0 0 0 6 8 6

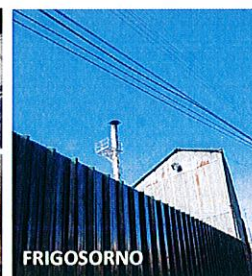
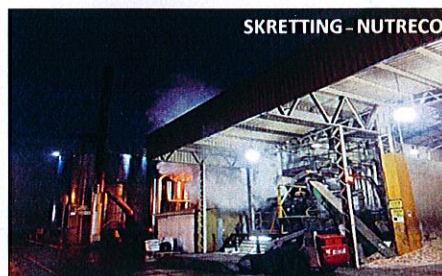
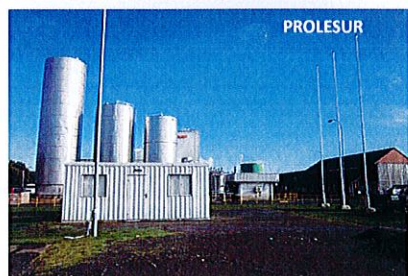
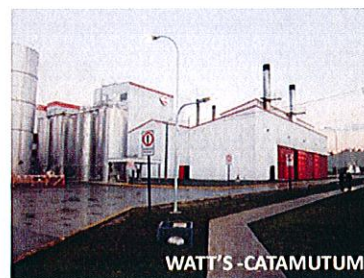
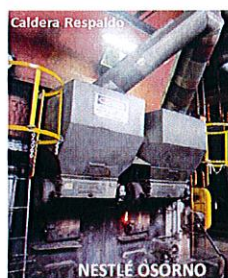
## Resumen de antecedentes recopilados

Empresa	N° de caldera	Tipo combustible	Potencia	Equipo control de emisiones	Medición MP	Ciclo operación	Alerta sanitaria
PROLESUR	2	Petróleo N°6	16-12	No	No	24 hr./365 d.	
NESTLÉ OSORNO	3	Petróleo N°6 → Gas N. Carbón bituminoso → Gas N. Caldera 1952 → nueva	12-9	No	No	En proceso de cambio	-
NESTLÉ CANCURA	2	Biomasa GLP → Gas natural	10 MW* c/u	Precipitador electrostático	No	24 hr./365 d.	No
WATT'S CATAMUTUN	3	Carbón mineral	9,85 – 8,5 – 7,87*	Multiciclón y filtro de mangas	Si	24 hr./365 d.	No
SKRETTING NUTRECO	1	Biomasa -respaldo gas	9,2	2 ciclones	Si	24 hr./365 d.	Si
FRIGOSORNO	1	Biomasa	5,4	No	No	Lu-vi 8:00 – 17:00	-
MAFRISUR	2	Leña certificada	5,4	No	No	Lu-vi 8:00 – 24:00	
MADEXPO	1	Biomasa	4,6*	No	No	24 hr./365 d.	Si
MADERAS CASTILLA	1	Biomasa	S/I	No	No	A pedido	
EDIFICIO SAN RAMÓN	2	Biomasa	0,35*	No	No	24 hr./365 d.	
INSTITUTO ALEMÁN	5	Biomasa		No	No	Lu- vi 6:00-18:00, M – D	

Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

Información en estudio SISTAM - \* Información entregada en visita técnica

11

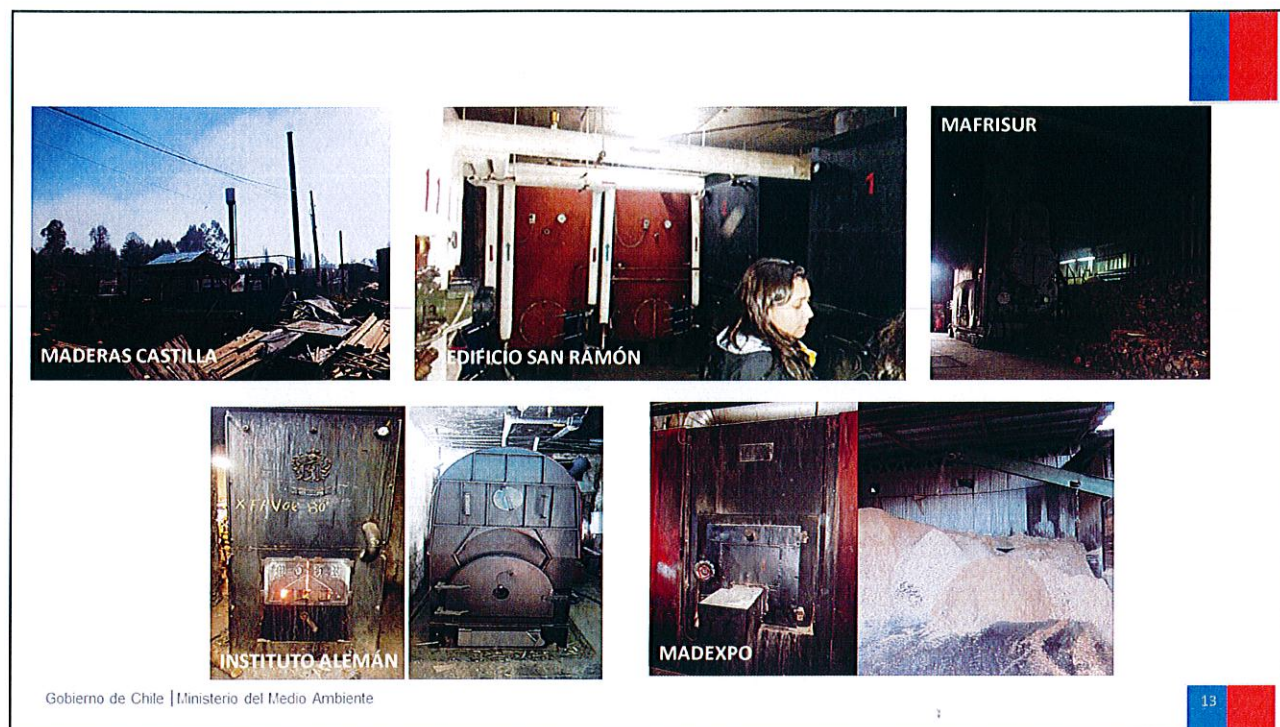


Gobierno de Chile | Ministerio del Medio Ambiente

12



0 0 0 0 0 6 8 7



## Criterios de elaboración del capítulo

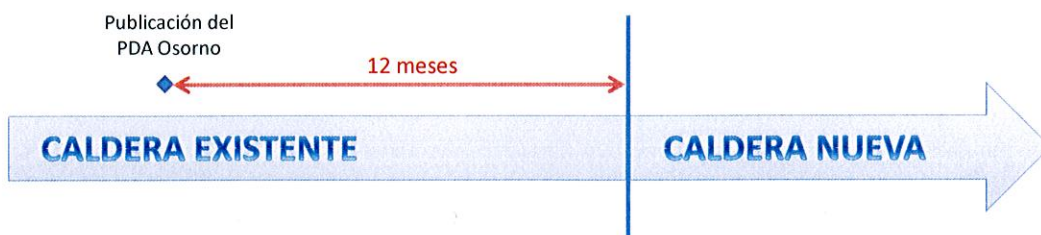
- El valor **límite de emisión** es para todas las fuentes independiente del tipo de combustible utilizado y asume que las reducciones son posibles con las mejores técnicas disponibles.
- **Principio de gradualidad** que permite entregar un plazo factible para que las fuentes existentes se adapten al cumplimiento de la futura regulación
- **Principio de eficiencia** permite que la regulación en su aplicación sea efectiva y eficiente al menor costo social posible.



00000688

# CAPITULO III: CONTROL DE LAS EMISIONES AL AIRE DE CALDERAS DE USO RESIDENCIAL, INDUSTRIAL, COMERCIAL.

## Definiciones



## MP - Calderas Nuevas < 75 kWt (Art. 39)

Potencia térmica nominal de la caldera (kWt)	Límite máximo de emisión MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	Eficiencia (%)
< 75 kWt	50	≥ 90

- El propietario de la caldera deberá presentar a la SEREMI de Salud, por única vez, al momento de realizar su registro, un certificado de origen del fabricante, que indique que la caldera cumple.
- Se eximen aquellas calderas nuevas que usan exclusivamente y en forma permanente un combustible gaseoso.

## MP - Calderas Nuevas y Existentes > 75kWt (Art. 40)

Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de límite máximo de emisión de MP (mg/Nm <sup>3</sup> )	
	Caldera existente	Caldera nueva
≥ 75 kWt a < 300 kWt	100	50
≥ 300 kWt a < 1MWt	50	50
≥ 1 MWt	50	30

Las calderas nuevas de potencia térmica ≥ a 300 kWt deberán cumplir con un valor de eficiencia sobre 85%.

### Plazos de cumplimiento:

- Calderas existentes: plazo máximo de 36 meses
- Calderas nuevas: desde la fecha de inicio de su operación.

### Excepciones al cumplimiento:

- Calderas nuevas o existentes con combustible gaseoso en forma exclusiva y permanente (\*)
- Por 12 meses adicionales, calderas existentes con alimentación automática de pellets o chips, en forma exclusiva y permanente (eficiencia ≥ 90% y concentración de MP ≤ 30 mg/Nm<sup>3</sup>) (\*\*)
- Se eximen calderas que cogeneran con eficiencia térmica mayor a 80% (\*)

(\*) Presentan a la Autoridad Sanitaria un Informe, el mes de enero de cada año

(\*\*) Presentan a la Autoridad Sanitaria un Informe, 1° semestre de entrada en vigencia, con cumplimiento de condiciones.

0 0 0 0 0 6 9 0

## SO<sub>2</sub> - Calderas Nuevas y Existentes > 75kWt (Art. 41)

Potencia térmica nominal de la caldera	Calendario de límite máximo de emisión de SO <sub>2</sub> (mg/Nm <sup>3</sup> )			
	Calderas nuevas	Calderas existentes		
	Desde entrada en vigencia	Desde 1° enero de 2019	Desde 1° enero de 2021	Desde 1° enero de 2024
≥ 75 kWt a < 3 MWt	400	No aplica	No aplica	No aplica
≥ 3 MWt a < 20 MWt	400	800	800	600
≥ 20 MWt a < 50 MWt	200	600	600	400
≥ 50 MWt	200	600	400	400

**Plazos de cumplimiento:** Las calderas nuevas deberán cumplir desde la fecha de inicio de su operación.

**Excepciones al cumplimiento:** - Calderas que utilizan en forma exclusiva y permanente, un combustible gaseoso.

- Calderas que utilizan un combustible fósil (líquido) con un contenido de azufre ≤ 50 ppm.

- Calderas que cogeneran con una eficiencia térmica > 80%.

- Presentar a la Autoridad Sanitaria un Informe, mes de enero

## Corrección de oxígeno (Art. 42)

Los valores medidos en chimenea:

- Se expresarán en concentración, en unidades de mg/Nm<sup>3</sup>
- Los valores deben ser corregidos por oxígeno (O<sub>2</sub>) en base seca.
  - calderas que utilizan combustible sólido: 11% de oxígeno
  - calderas que utilizan combustibles líquidos y/o gaseosos: 3%.



## Obligación medición continua (Art. 43)

Las calderas, nuevas y existentes, cuya potencia térmica sea mayor o igual a 20 MWt deben instalar y validar un sistema de monitoreo continuo de emisiones para MP y SO<sub>2</sub>, de acuerdo al protocolo que defina la Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de las facultades que le otorga la Ley N° 20.417.

## Obligación medición discreta y periodicidad (Art. 44)

- Las calderas, nuevas y existentes, con potencia térmica > 75 kWt y < 20 MWt, deben realizar mediciones discretas de MP y SO<sub>2</sub>
- Los protocolos definidos por la Superintendencia del Medio Ambiente en el marco de las facultades que le otorga la Ley N° 20.417.

Tipo de combustible	Sector industrial		Sector residencial, comercial e institucional	
	MP	SO <sub>2</sub>	MP	SO <sub>2</sub>
Leña	6	-	12	-
Petróleo N°5 y N°6	6	6	12	12
Carbón	6	6	12	12
Pellets, chips, aserrín, viruta, y otro derivado de la madera, con la carga manual de combustible	6	-	12	-
Pellets, chips, aserrín, viruta, y otro derivado de la madera, con carga automática de combustible	12	-	18	-
Petróleo diésel	12	-	24	-
Todo tipo de combustible gaseoso	Exenta de verificar cumplimiento			

## Exigencia para Grupos Electrógenos (Art. 45)

- Los titulares de grupos electrógenos, existentes y nuevos, cuya capacidad nominal de generación eléctrica es mayor o igual a 20 kW como potencia, deberán contar con un horómetro digital, sellado e inviolable, sin vuelta a cero, mediante el cual se medirán las horas de funcionamiento del grupo electrógeno.
- El titular del grupo electrógeno deberá entregar en el mes de enero de cada año, a la SEREMI del Medio Ambiente, la siguiente información:
  - Modelo, marca y potencia nominal del grupo electrógeno
  - Horas de funcionamiento del año calendario anterior
  - Consumo y tipo de combustible del año calendario anterior
- **Plazos de cumplimiento:**
  - Los grupos electrógenos nuevos: desde la fecha de inicio de su operación.
  - Los grupos electrógenos existentes: 12 meses desde la publicación del presente Plan.

## PROGRAMAS

- Programa de mejoramiento de eficiencia energética, con el fin de reducir la demanda de energía y el consumo de cualquier combustible y, con esto las emisiones de gases y partículas al aire. (Art. 46)
- Programa de incentivo a la Cogeneración para reducir las emisiones al aire (Art. 47)

0 0 0 0 0 6 9 3

Preguntas y/o comentarios son  
bienvenidos!!





PRESENTACIÓN DE RESULTADOS  
ESTUDIO DE GRANDES Y MEDIANOS CONSUMIDORES DE  
COMBUSTIBLES SÓLIDOS EN LA CIUDAD DE OSORNO

PRESENTADO POR:

ING. JASMINE BASTIDAS M.

ING. CRISTIAN VARELA BRUCE

Osorno, 29 de enero de 2015

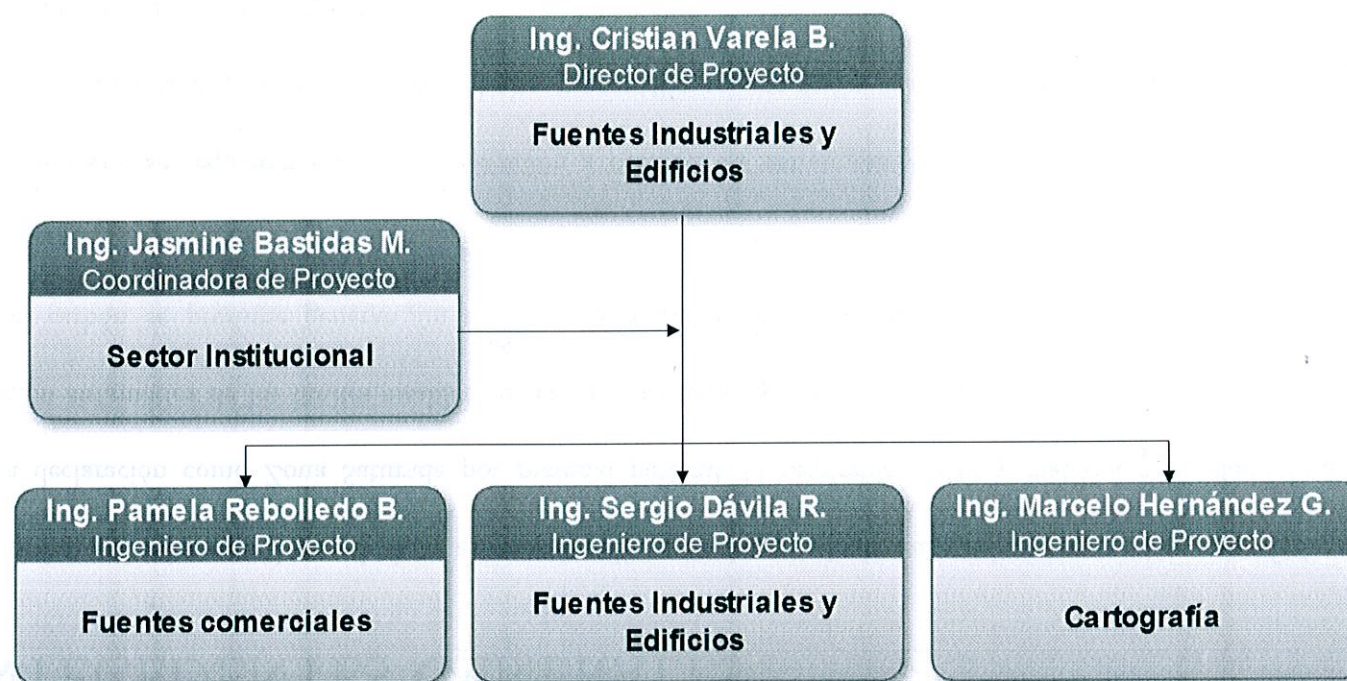
## ■ CONTENIDOS





## ■ ANTECEDENTES GENERALES

SICAM INGENIERÍA: Empresa consultora especialista en contaminación atmosférica.





## ■ ANTECEDENTES GENERALES

En la comuna de Osorno el uso de leña es considerado como la **principal causa de contaminación atmosférica**, y ha propiciado en 2012 la declaración como **Zona Saturada por material particulado respirable MP10 y material particulado fino MP2,5**, debido a la superación sistemática de los límites establecidos en la normativa vigente. Conjuntamente a la leña, algunos otros combustibles sólidos como el carbón se presume generan un aporte importante en la contaminación de la zona, atribuible principalmente a fuentes industriales.

De esta manera, se requieren estudios que ayuden a **orientar las estrategias y medidas** que se deben implementar en la zona para recuperar los niveles aceptables de calidad del aire, y propiciar así una mejor calidad de vida, encargándose por parte de la SEREMI del Medio Ambiente el presente estudio.

## ■ OBJETIVOS DEL ESTUDIO

### Objetivo General

Generar una línea base actualizada de grandes y medianos consumidores de combustibles sólidos en la ciudad de Osorno.

### Objetivos Específicos

- I. Generar una Base de Datos de las Instituciones Públicas de Osorno que consumen combustibles sólidos.
- II. Actualizar la información de la Base de Datos entregada al consultor respecto de las fuentes emisoras de tipo privadas e industriales en la ciudad de Osorno.
- III. Caracterizar los consumidores de combustibles sólidos relevantes que no se encuentren en la Base de Datos entregada al consultor en la ciudad de Osorno.



## DESARROLLO METODOLÓGICO

OBJETIVO 1. INSTITUCIONES PÚBLICAS	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Catastro de Compras Públicas</li><li>▶ Georreferenciar las instituciones catastradas</li></ul>
OBJETIVO 2. SECTOR INDUSTRIAL	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Homogenizar bases de datos existentes</li><li>▶ Actualizar la información en terreno</li><li>▶ Georreferenciar las fuentes industriales</li></ul>
OBJETIVO 3. SECTOR COMERCIAL Y EDIFICIOS	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Búsqueda de las fuentes relevantes</li><li>▶ Caracterización de las fuentes en terreno</li><li>▶ Georreferenciar las fuentes relevantes</li></ul>
ESTIMACIÓN DE EMISIONES	<ul style="list-style-type: none"><li>▶ Estimación de emisiones de los distintos rubros catastrados</li></ul>





## DESARROLLO METODOLÓGICO

### OBJETIVO 1. INSTITUCIONES PÚBLICAS

- ▶ Catastro de Compras Públicas
- ▶ Georreferenciar las instituciones catastradas

#### 1) CATASTRO DE COMPRAS PÚBLICAS

Se realizó la búsqueda en el portal MercadoPublico de todas las compras transadas en comuna de Osorno desde el año 2010 al 2014, en los rubros : Astillas de Madera, Calefacción Central, Chimeneas de Leña, Desperdicios o restos de madera, Madera de coníferas, Maderas Duras, Recursos de madera Combustible y Troncos, para abarcar las licitaciones públicas.

Se realizó la revisión de las órdenes de compra para abarcar las adquisiciones hechas mediante la modalidad “compra directa”.

Se contactó al DAEM (Departamento de Administración de Educación Municipal) para corroborar consumos de leña en los establecimientos educacionales públicos.

## DESARROLLO METODOLÓGICO

### OBJETIVO 2. SECTOR INDUSTRIAL

- ▶ Homogenizar bases de datos existentes
- ▶ Actualizar la información en terreno
- ▶ Georreferenciar las fuentes industriales

#### 1) HOMOGENIZAR BASES DE DATOS EXISTENTES

- Registro de calderas
- Base de datos nacional de equipos de combustión actualizada para la elaboración de la norma de calderas
- Información del RETC proporcionado por SEREMI de Salud Los Lagos
- Base de datos de Edificios proporcionada por SEREMI de Salud de Los Lagos

#### 2) ACTUALIZACIÓN DE LA INFORMACIÓN EN TERRENO

Campaña de terreno en:

MADEXPO, MADESUR, Matadero Frigorífico Osorno, Industria Valle Verde, SKRETTING Osorno, MAFRISUR, WATT'S (CALO), NESTLÉ Osorno, KUNSTMANN (ex CAROZZI) y NESTLÉ Cancura.



## DESARROLLO METODOLÓGICO

OBJETIVO 3  
SECTOR COMERCIAL Y  
EDIFICIOS

- ▶ Búsqueda de las fuentes relevantes
- ▶ Caracterización de las fuentes en terreno
- ▶ Georreferenciar las fuentes relevantes

### 1) BÚSQUEDA DE FUENTES RELEVANTES

6719 patentes, 309 preliminares, 96 considerados para el catastro

- Panaderías (incluidas amasanderías, fábricas de empanadas, pastelerías, masas horneadas)
- Fábricas de elaboración (cecinas, leche, cerveza)
- Hoteles, hospedajes
- Centro de salud
- Escuelas, jardines infantiles, colegios, institutos (particulares)

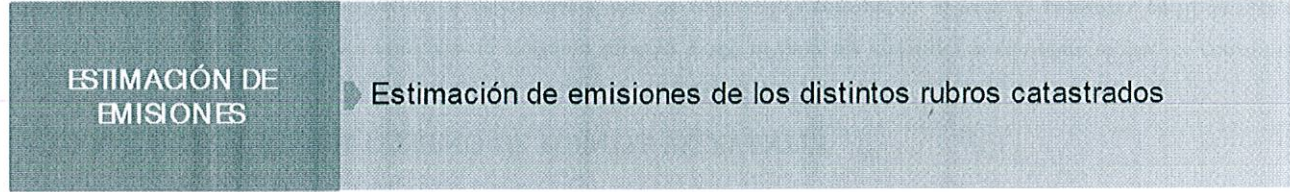
### 2) CARACTERIZACIÓN EN TERRENO DE FUENTES RELEVANTES

Para la caracterización se consideró relevante un consumo superior a 100 m<sup>3</sup>/año, sin embargo, se consideró el dato de consumos más bajos, para efectos de cálculo.

La caracterización se basó principalmente en determinar el tipo de combustible consumido, el nivel de consumo, perfil de funcionamiento, tipos de artefactos empleados, calidad del combustible e información del proveedor.



# DESARROLLO METODOLÓGICO



## 1) ESTIMACIÓN DE EMISIONES SECTOR INSTITUCIONAL

- Instituciones usan leña seca
- Se asume un tipo de artefacto estándar correspondiente a Estufa Cámara Simple
- Supuesto 26% mala operación periodo diurno. (Dato obtenido de la Encuesta de Leña de Temuco, año 2014)
- Se asume que el tamaño de leña es irregular, asociado a artefactos domésticos (Factor de espaciamento = 0,56).

## 2) ESTIMACIÓN DE EMISIONES SECTOR INDUSTRIAL y COMERCIAL

- Medición isocinética
- Estimación de emisiones para calderas y hornos panderos,

$$E = NA \times FE \times \left(1 - \% \frac{EF_t}{100}\right)$$

E	: Emisión	NA	: Nivel de Actividad
FE	: Factor de Emisión	EFt	: % Eficiencia total del Equipo de Control





## RESULTADOS

### SECTOR INSTITUCIONES PÚBLICAS

#### Ranking Instituciones Públicas Compradoras de Combustibles Sólidos

INSTITUCIÓN	ABREV.	Cantidad de leña Adquirida (m <sup>3</sup> )					Total
		2010	2011	2012	2013	2014	
POLICÍA DE INVESTIGACIONES DE CHILE	PDI	-	-	-	-	6	6
CORPORACIÓN NACIONAL FORESTAL	CONAF	15	15	-	15	15	60
SERVICIO DE SALUD	SSO	52	48	-	18	50	168
EJÉRCITO DE CHILE	ECH	20	-	20	113	85	238
I. MUNICIPALIDAD DE OSORNO	IMO	1.361	148	1.083	956	1.528	5.076
GOBERNACIÓN PROVINCIAL DE OSORNO	GPO	-	-	-	60	-	60
GENDARMERÍA DE CHILE	GCH	200	100	10	-	-	310
SUBSECRETARIA DE SALUD PUBLICA	MINSAL	15	35	-	20	-	70
HOSPITAL BASE DE OSORNO	HBO	-	6.760	-	25	-	6.785
DEFENSORÍA PENAL PÚBLICA	DPP	15	10	20	-	-	45
JUNTA NACIONAL DE JARDINES INFANTILES	JUNJI	73	115	38	147	-	373
CARABINEROS DE CHILE	CCH	-	-	115	-	-	115
<b>Total</b>		<b>1.751</b>	<b>7.231</b>	<b>1.286</b>	<b>1.354</b>	<b>1.684</b>	<b>13.306</b>

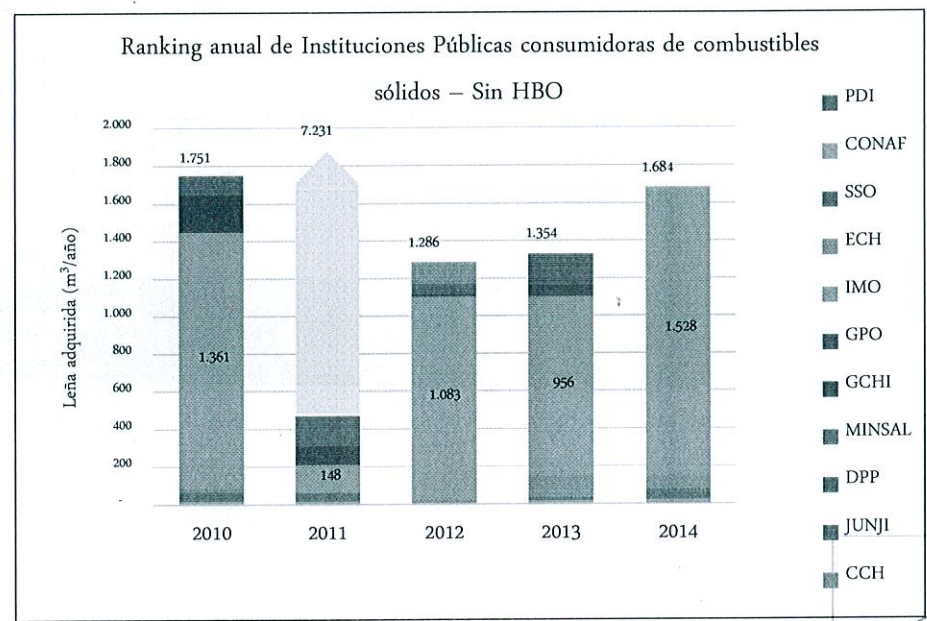


00000899 vto

# RESULTADOS

## SECTOR INSTITUCIONES PÚBLICAS

### Ranking Instituciones Públicas Compradoras de Combustibles Sólidos



GCHI: Gendarmería de Chile  
 ECH: Ejército de Chile  
 SSO: Servicio de Salud Osorno  
 CCH: Carabineros de Chile  
 GPO: Gobernación Provincial de Osorno  
 DPP: Defensoría Penal Pública

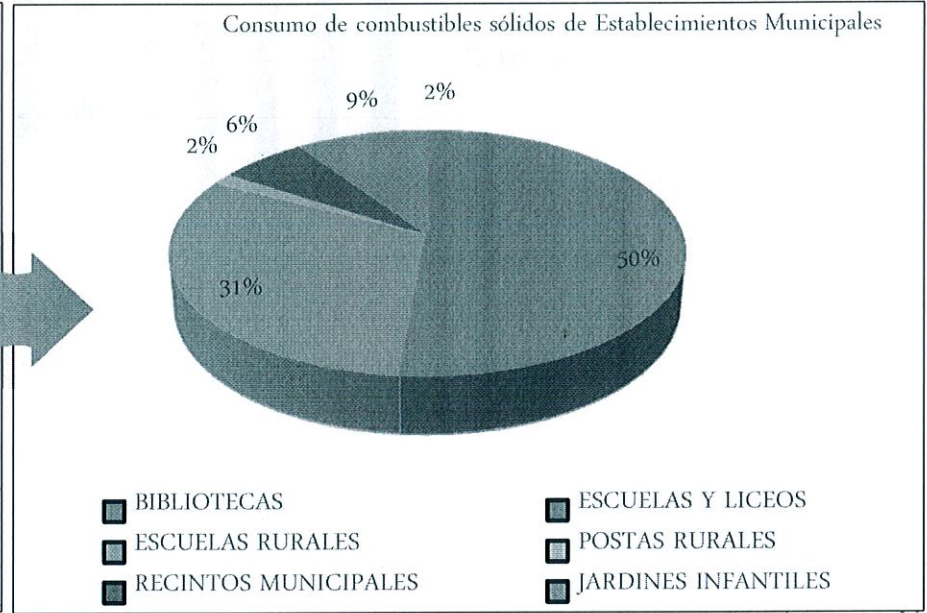
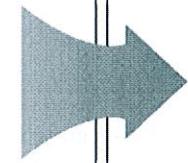
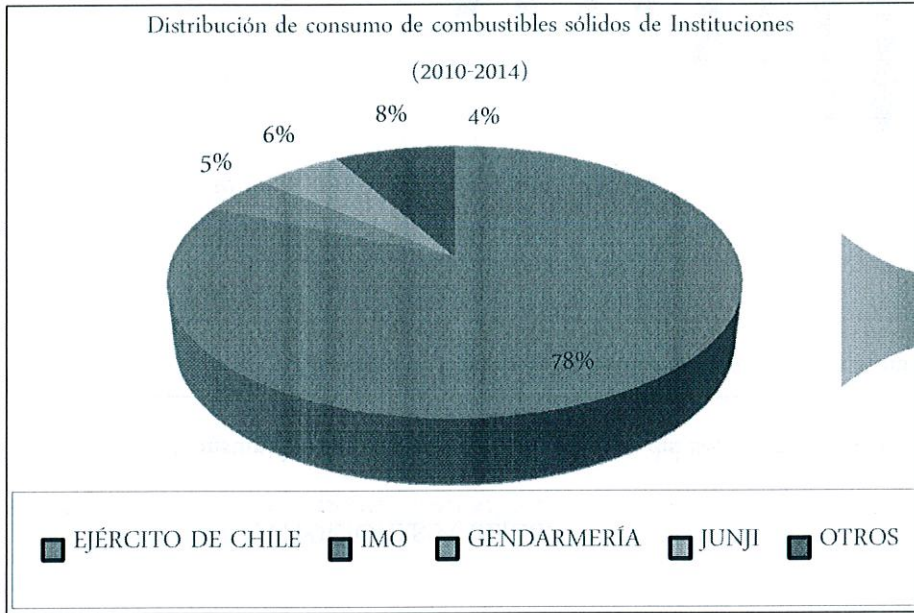




# RESULTADOS

## SECTOR INSTITUCIONES PÚBLICAS

IMO: Consumidor de leña más relevante dentro del sector Instituciones Públicas

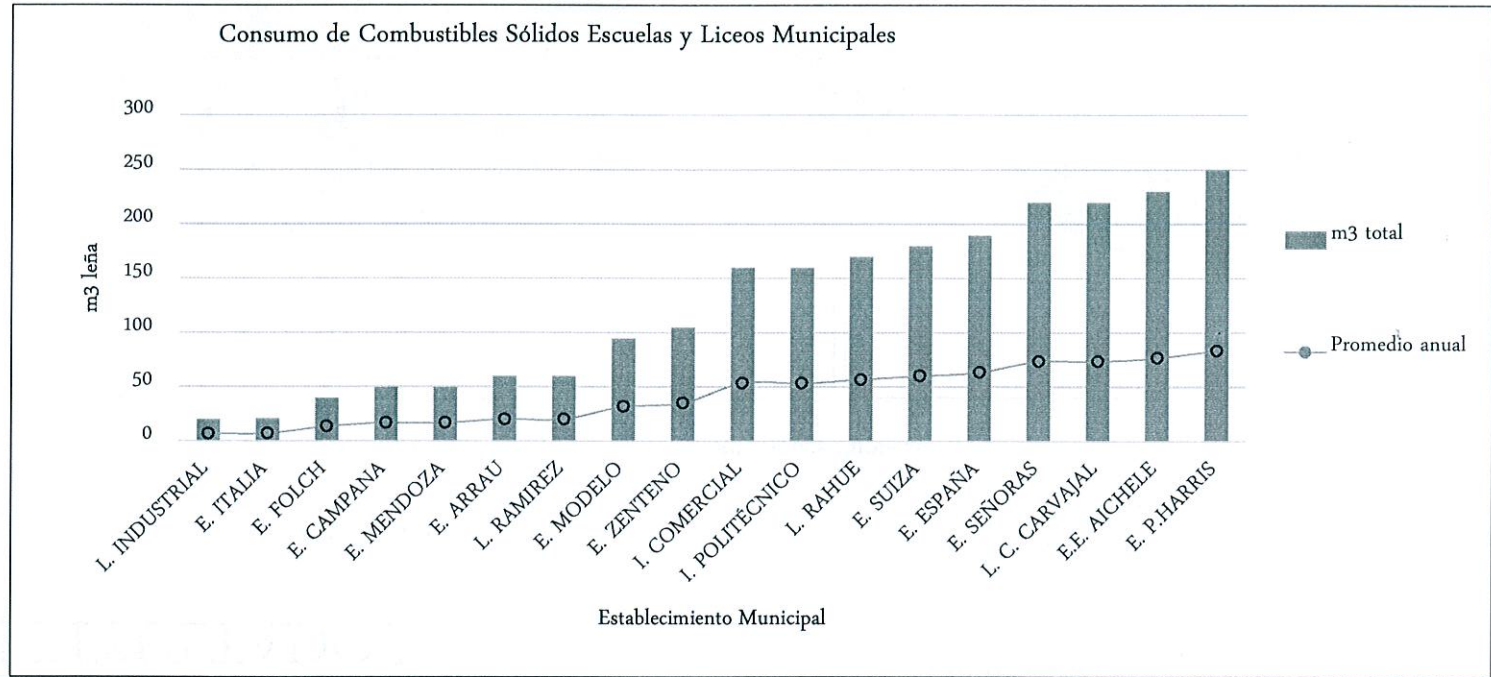


www.bchil.cl

# RESULTADOS

## SECTOR INSTITUCIONES PÚBLICAS

IMO: Consumidor de leña más relevante dentro del sector Instituciones Públicas

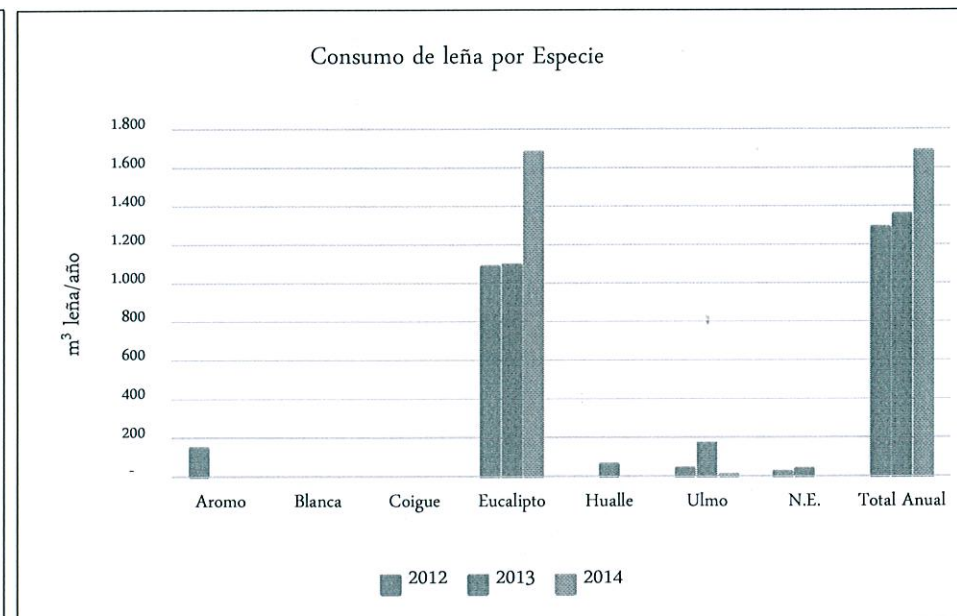
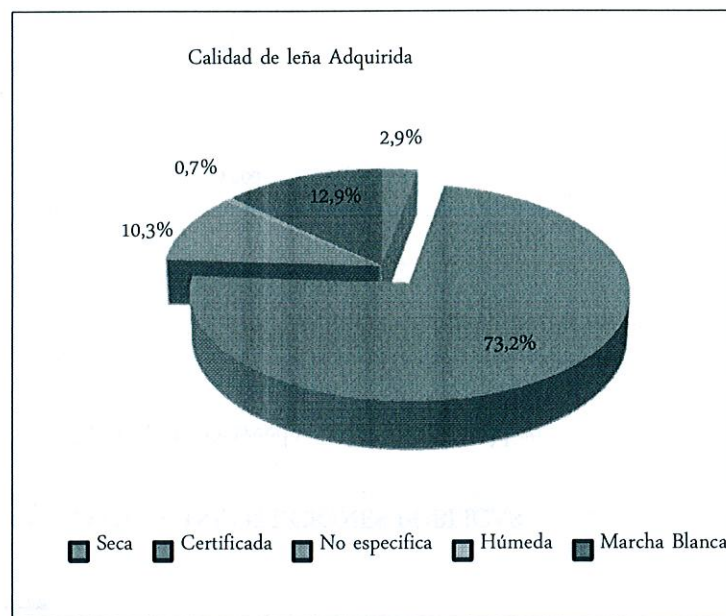




## RESULTADOS

### SECTOR INSTITUCIONES PÚBLICAS

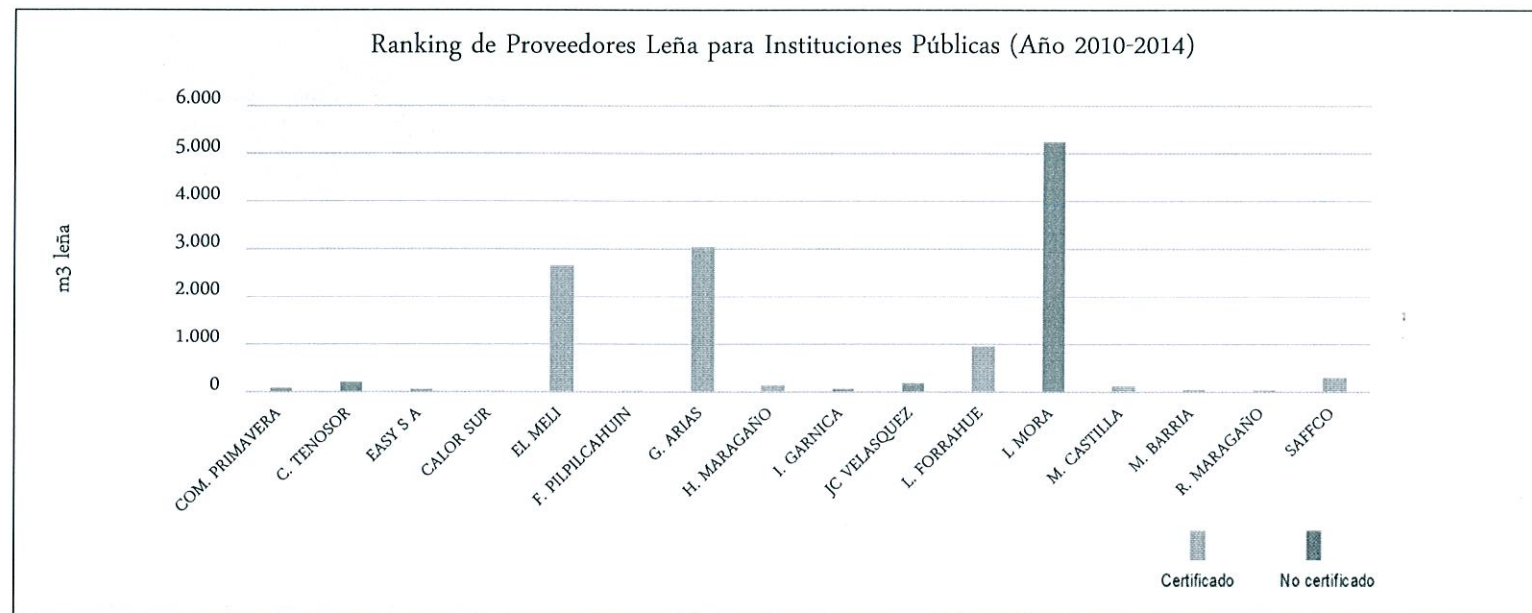
Tipo y condiciones del combustible adquirido



# RESULTADOS

## SECTOR INSTITUCIONES PÚBLICAS

Ranking de Proveedores del Sector Público



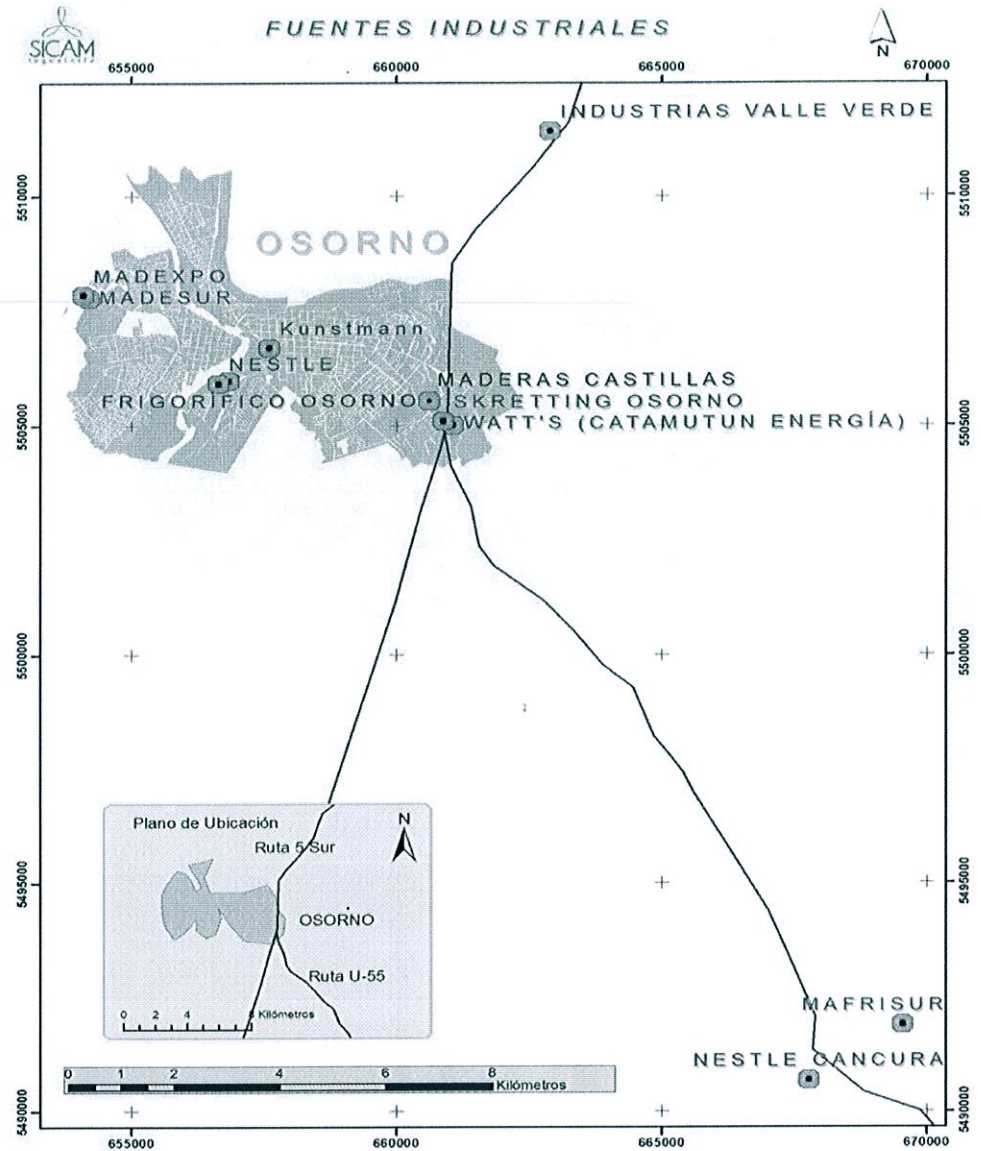


# RESULTADOS

## SECTOR INDUSTRIAL

Campaña de Terreno

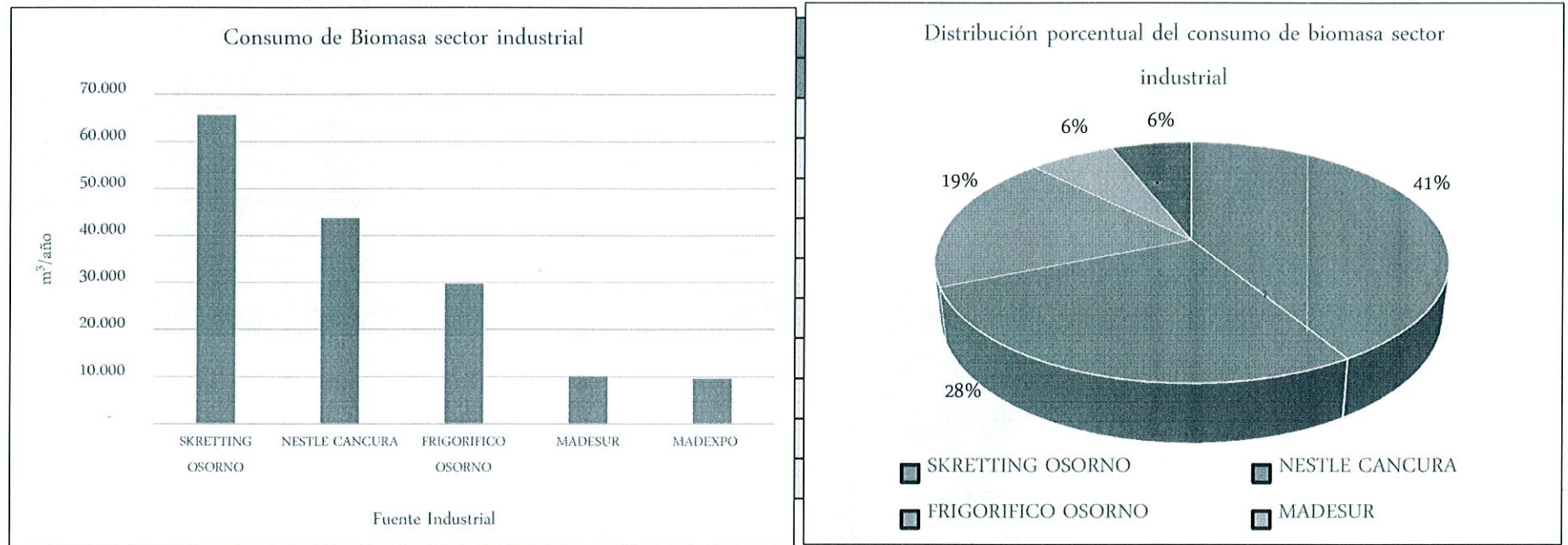
ESTABLECIMIENTO	TIPO INDUSTRIA
SKRETTING OSORNO	ALIMENTO ANIMAL
NESTLE CANCURA	LÁCTEA
WATT'S (CALO)	LÁCTEA
FRIGORIFICO OSORNO	FAENAMIENTO DE ANIMALES
MAFRISUR	FAENAMIENTO DE ANIMALES
INDUSTRIAS VALLE VERDE	LÁCTEA
MADERSUR	MADERA
MADEXPO	MADERA
KUNSTMANN	SECADO DE GRANO
MADERAS CASTILLA	MADERA



# RESULTADOS

## SECTOR INDUSTRIAL

Consumo de Combustibles Sólidos Sector Industrial



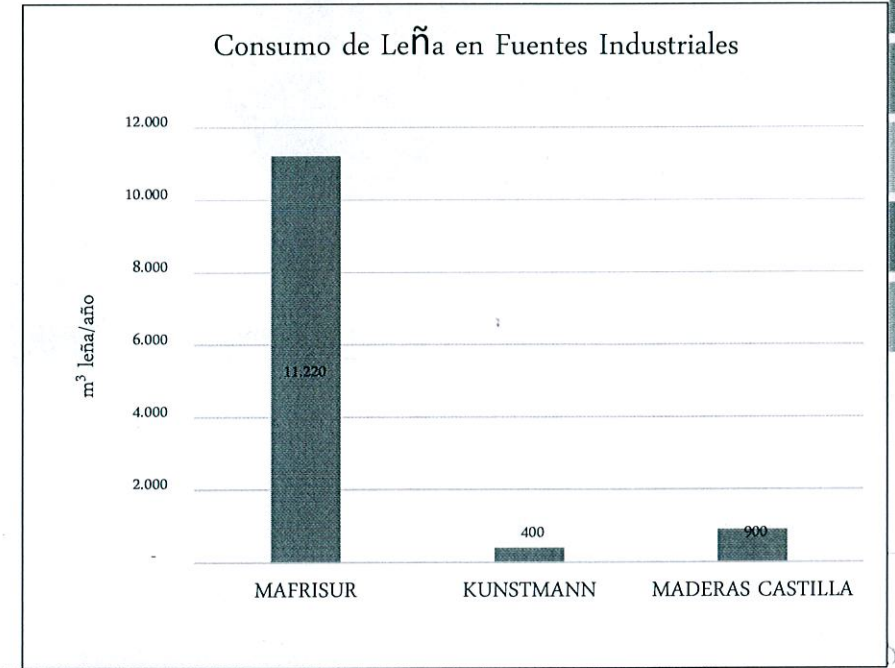
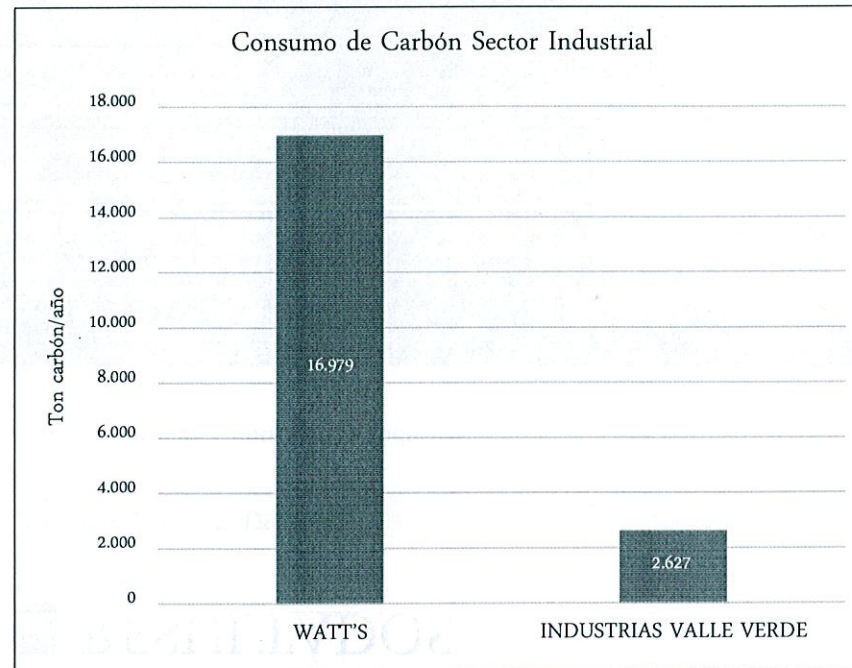
\*Biomasa: Aserrín, viruta, chip



# RESULTADOS

## SECTOR INDUSTRIAL

### Consumo de Combustibles Sólidos Sector Industrial



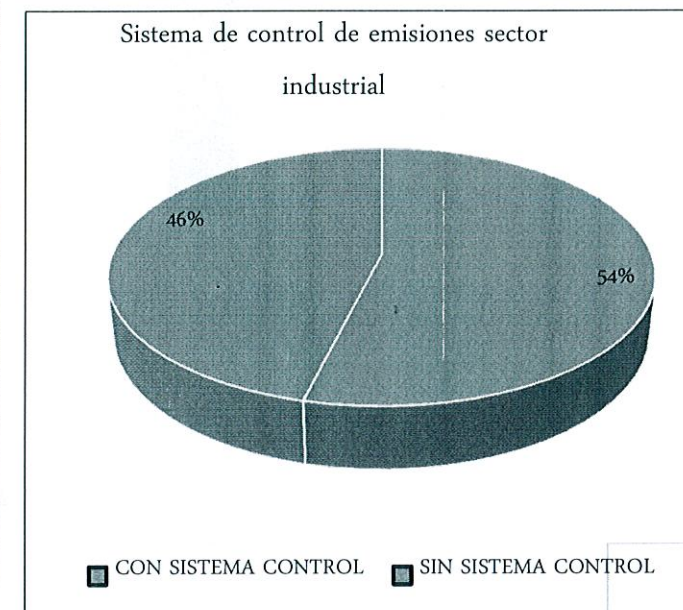


## RESULTADOS

### SECTOR INDUSTRIAL

Sistemas de Control en la industria

ESTABLECIMIENTO	SISTEMA DE CONTROL
NESTLE S.A	PRECIPITADOR ELECTROSTÁTICO
CATAMUTUN ENERGIA S.A.	FILTRO DE MANGAS
CATAMUTUN ENERGIA S.A.	FILTRO DE MANGAS
CATAMUTUN ENERGIA S.A.	FILTRO DE MANGAS
MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	NO POSEE
MATADERO FRIGORIFICO DEL SUR S.A.	NO POSEE
FRIGORIFICO DE OSORNO S.A.	NO POSEE
MADERAS DEL SUR LTDA	CICLÓN
INVERSIONES INDUSTRIAS VALLE VERDE SA.	NO POSEE
MADEXPO LTDA.	CICLÓN
NUTRECO CHILE S.A.	MULTICICLÓN
SOCIEDAD INDUSTRIAL KUNSTMANN	NO POSEE
MADERAS CASTILLA	NO POSEE



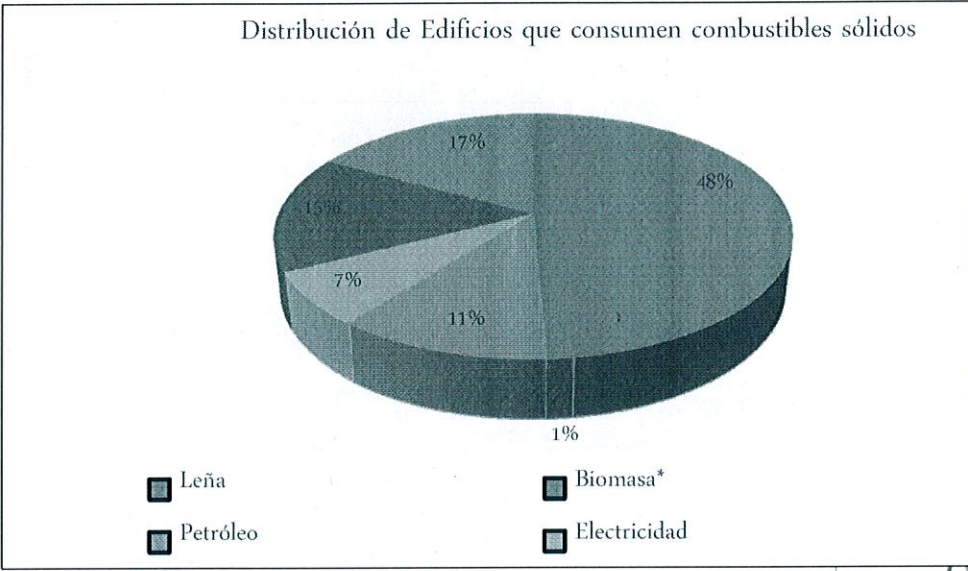


# RESULTADOS

## FUENTES RELEVANTES SECTOR COMERCIAL Y EDIFICIOS

### Consumo de Combustibles Sólidos en Edificios

Encuestas Totales	Cantidad	%
Leña	34	48%
Biomasa*	1	1%
Petróleo	8	11%
Electricidad	5	7%
Gas	11	15%
Calefacción individual	12	17%
<b>Total Edificios</b>	<b>56</b>	<b>100%</b>



\*Biomasa: Aserrín, viruta, chip

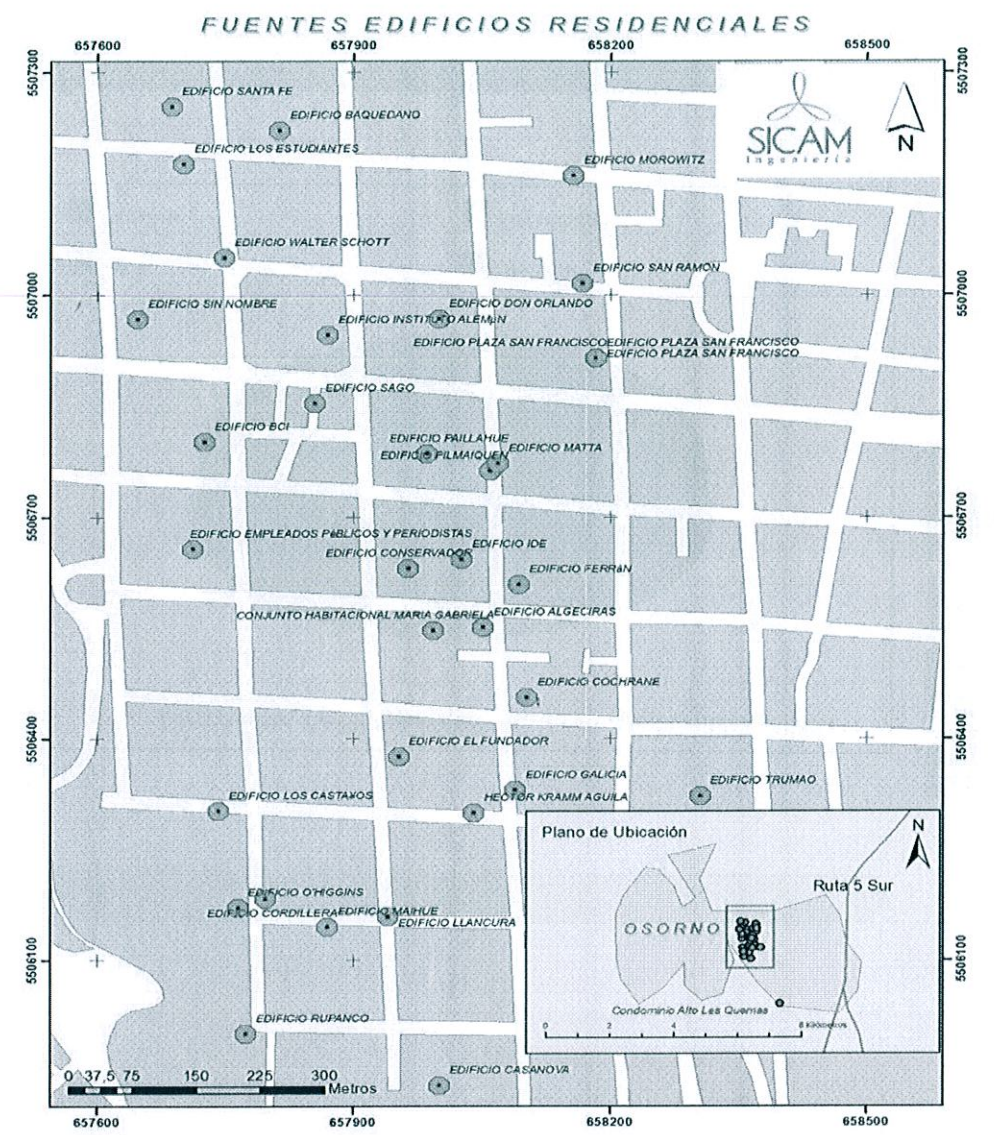
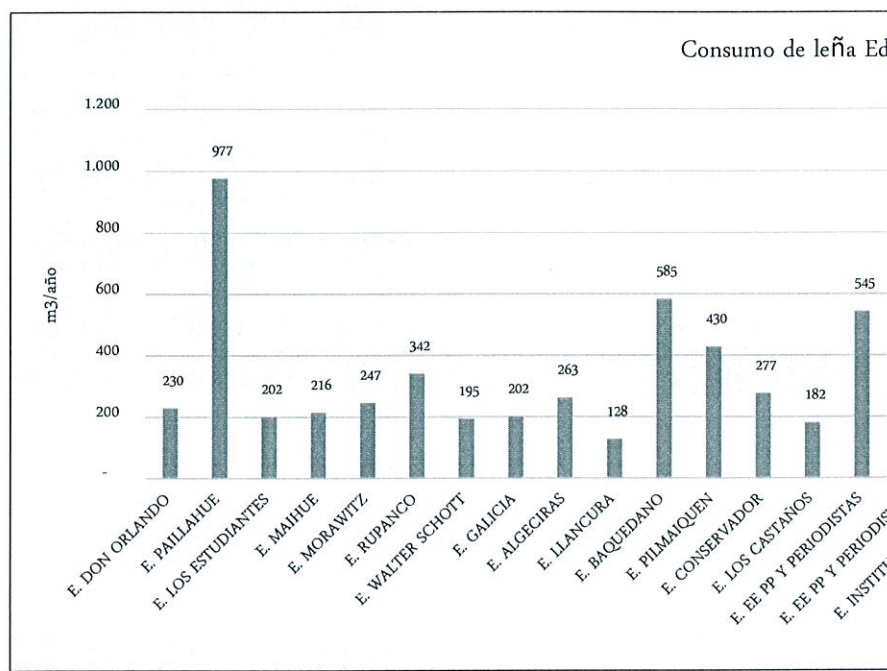


00000704 vta

# RESULTADOS

## FUENTES RELEVANTES SECTOR COMERCIAL Y EDIFICIOS

Consumo de Leña en Edificios = 9.011 m<sup>3</sup>/año

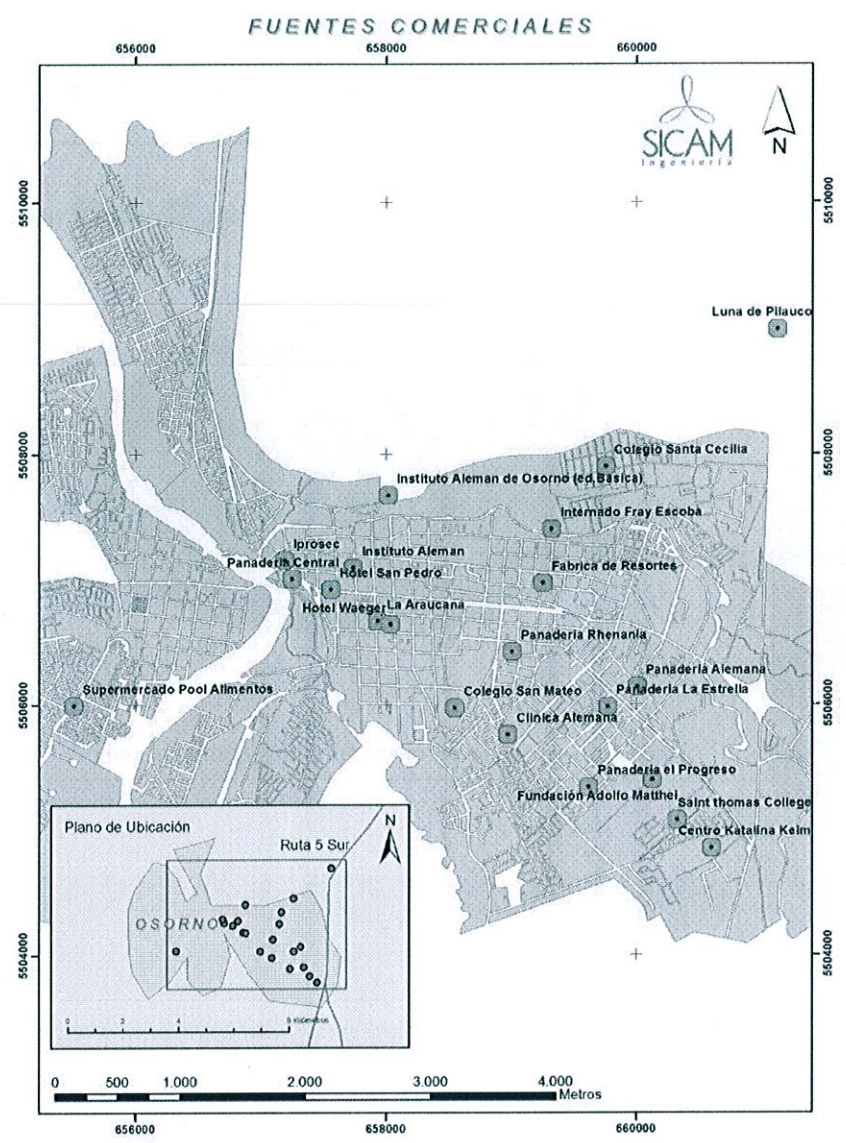
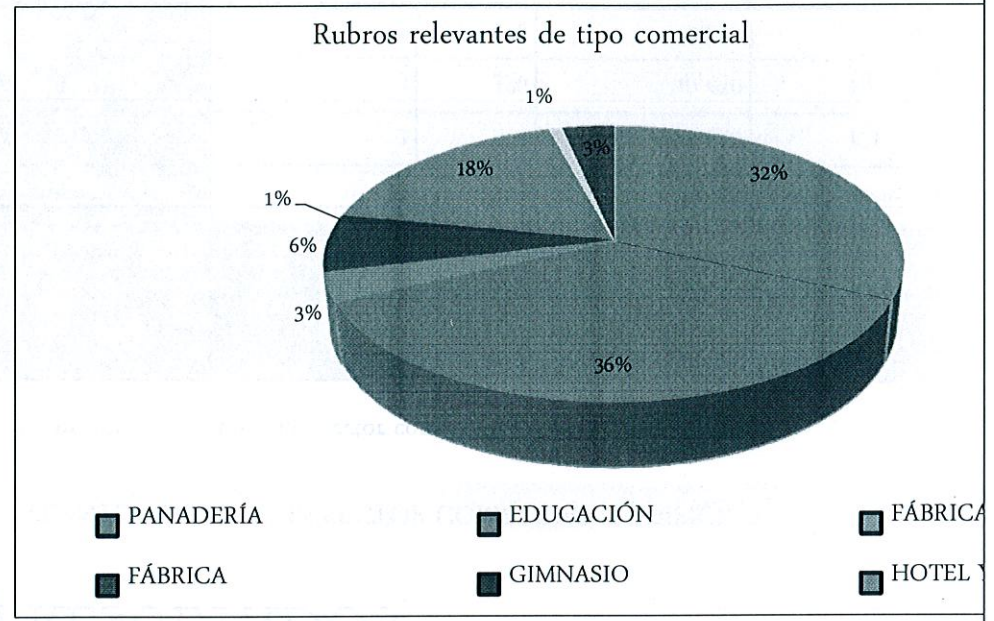




# RESULTADOS

## FUENTES RELEVANTES SECTOR COMERCIAL Y EDIFICIOS

Rubros catastrados del sector comercial





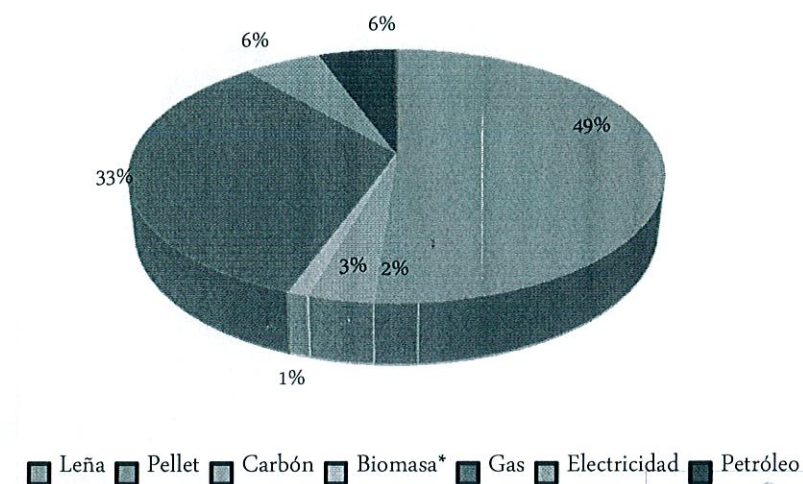
## RESULTADOS

### FUENTES RELEVANTES SECTOR COMERCIAL Y EDIFICIOS

#### Consumo de combustibles sector comercial

Encuestas Totales	Cantidad de locales	%	Consumo Anual	Unidad
Leña	44	49%	6.880	m <sup>3</sup> /año
Pellet	2	2%	19.800	Kg/año
Carbón	3	3%	40.430	Kg/año
Biomasa*	1	1%	9.216	m <sup>3</sup> /año
Gas	30	33%		
Electricidad	5	6%		
Petróleo	5	6%		
Encuestas Efectivas Totales	90	100%		

Tipo de Combustible utilizado en el sector comercial



\*Biomasa: Aserrín, viruta, chip



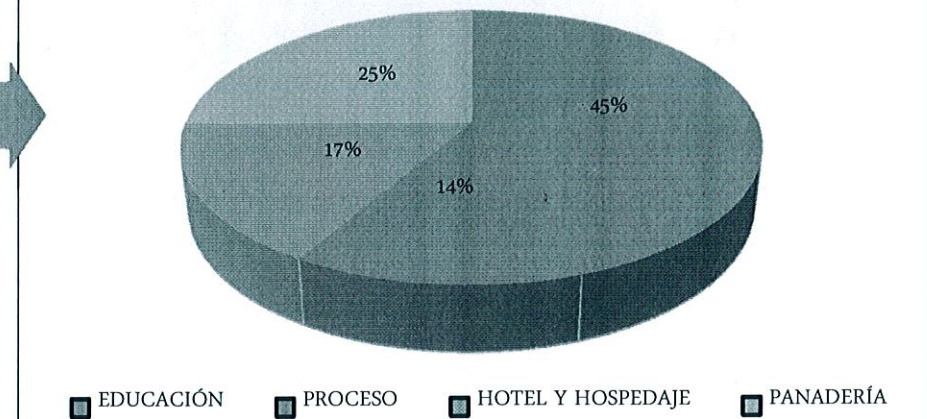
## RESULTADOS

### FUENTES RELEVANTES SECTOR COMERCIAL Y EDIFICIOS

#### Consumo de combustibles sector comercial

RUBRO	Cantidad leña (m <sup>3</sup> /año)	%
EDUCACIÓN	2.770	45%
PROCESO	840	14%
HOTEL Y HOSPEDAJE	1.024	17%
PANADERÍA	1.540	25%
Total	6.174	100%

Distribución del consumo de leña en el sector comercial



RESULTADOS

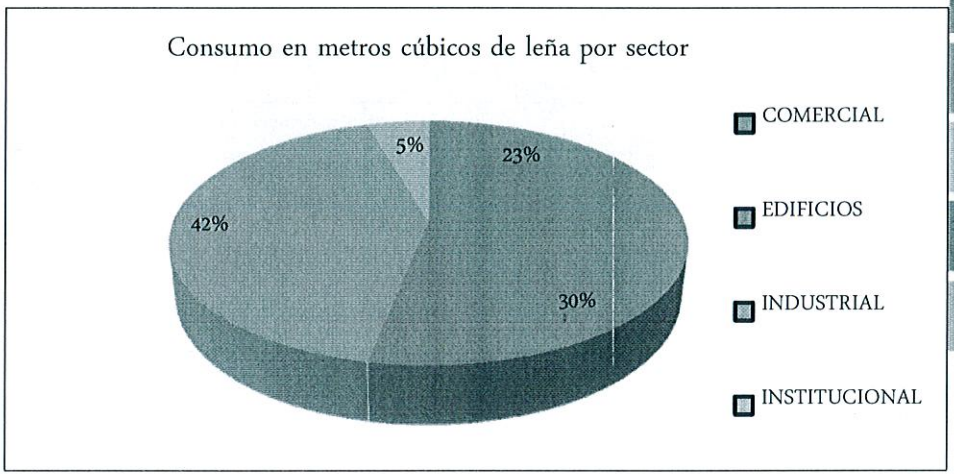


## RESULTADOS

### RESUMEN CONSUMO DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS DE LOS DISTINTOS SECTORES

Consumo De Leña Sectores catastrados

SECTOR	Cantidad (m3/año)	%	Ton/año	%
COMERCIAL	6.880	23%	3.736	24%
EDIFICIOS	8.851	30%	4.807	30%
INDUSTRIAL	12.520	42%	6.800	43%
INSTITUCIONAL	1.354	5%	537	3%
TOTAL	29.605	100%	15.880	100%



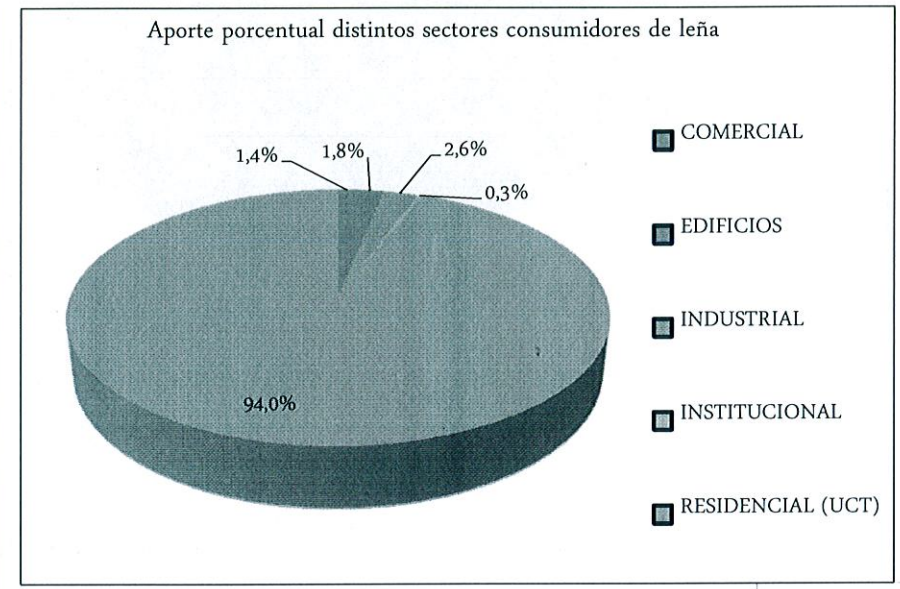


# RESULTADOS

## RESUMEN CONSUMO DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS DE LOS DISTINTOS SECTORES

Comparación de los Consumo De Leña distintos sectores + residencial

SECTOR	Cantidad (m <sup>3</sup> leña/año)	%
COMERCIAL	6.880	1,4%
ED. RESIDENCIAL	8.851	1,8%
INDUSTRIAL	12.520	2,6%
INSTITUCIONAL	1.354	0,3%
RESIDENCIAL (UCTemuco 2012)	459.920	94,0%
TOTAL	489.525	100%



RESULTADOS

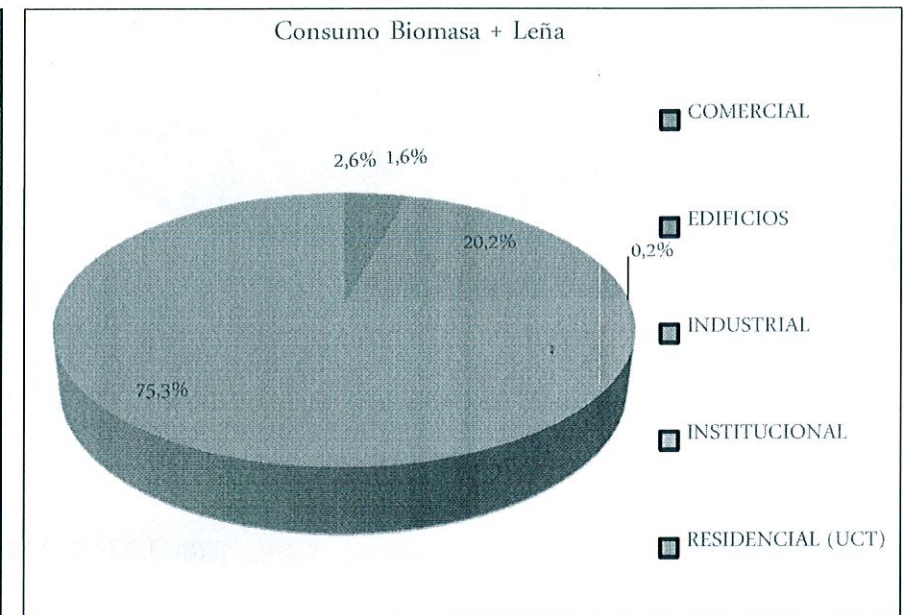


## RESULTADOS

### RESUMEN CONSUMO DE COMBUSTIBLES SÓLIDOS DE LOS DISTINTOS SECTORES

Comparación de los Consumo De Biomasa distintos sectores + residencial

SECTOR	Cantidad (Ton/año)	%
COMERCIAL	6.223	2,6
ED. RESIDENCIAL	4.863	1,6
INDUSTRIAL	49.705	20,2
INSTITUCIONAL	537	0,2
RESIDENCIAL (UCTemuco 2012)	183.131	75,3
TOTAL	243.178	100%



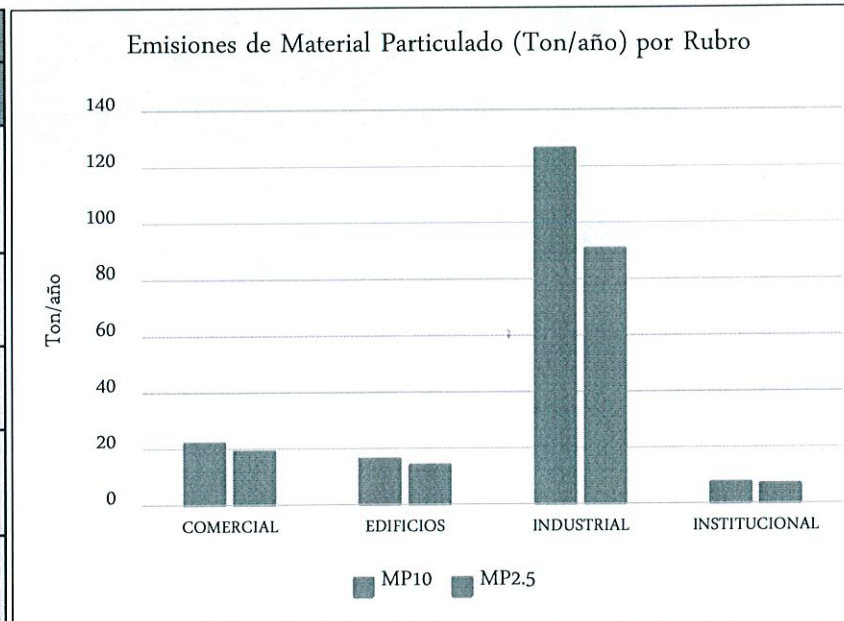


## RESULTADOS

### ESTIMACIÓN DE EMISIONES

Estimación de Emisiones distintos rubros catastrados

SECTOR	EMISIONES (Ton/Año)					
	MP10	MP2,5	SO <sub>x</sub>	NO <sub>x</sub>	CO	COVs
COMERCIAL	21,8	18,8	33,1	1,1	16,2	0,8
EDIFICIOS	16,0	13,8	26,6	1,1	21,6	0,8
INDUSTRIAL	126,2	90,5	604,3	248,1	355,8	8,5
INSTITUCIONAL	7,2	6,7	0,1	2,3	133,5	-
TOTAL	171,3	129,8	664,1	252,6	527,1	10,0

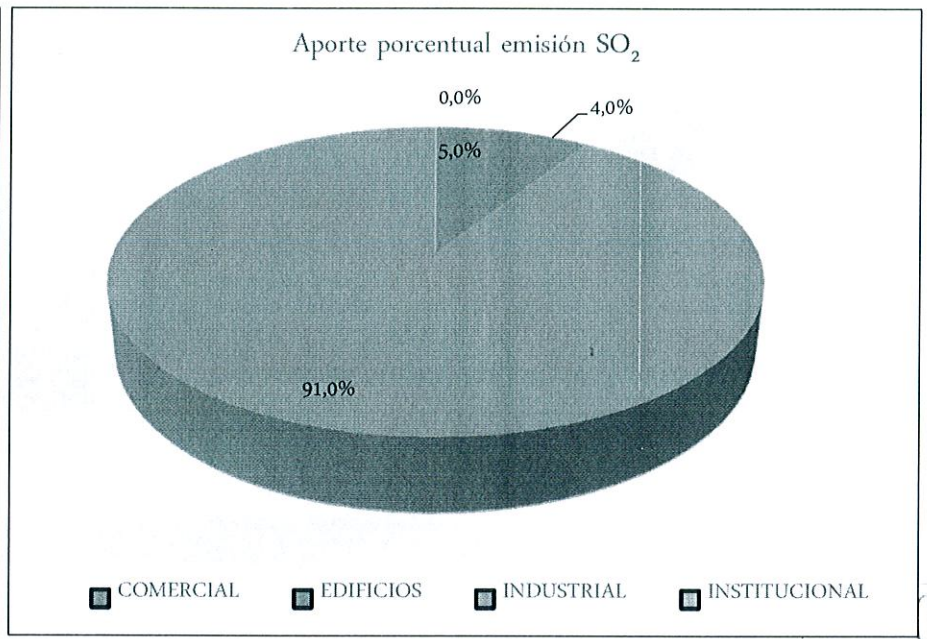
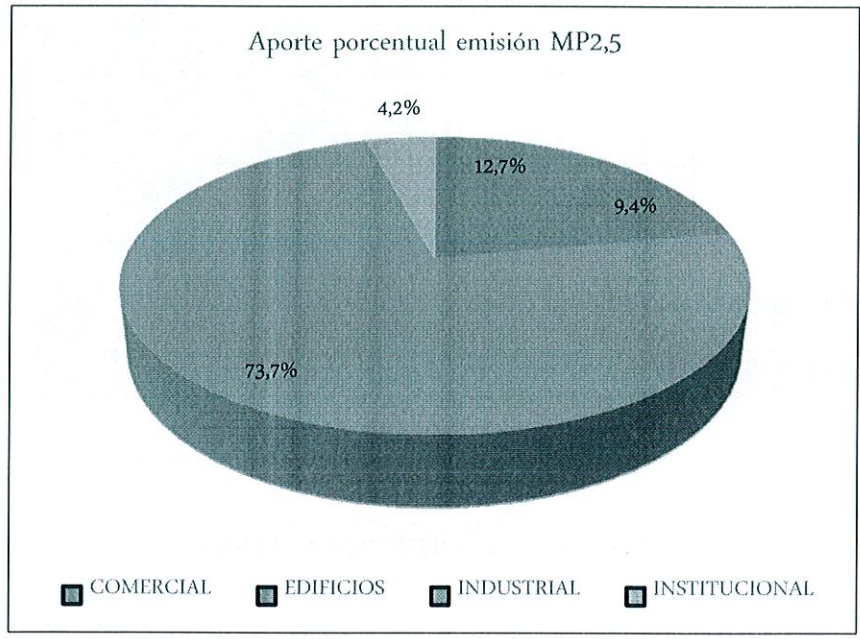




# RESULTADOS

## ESTIMACIÓN DE EMISIONES

Aporte porcentual de emisiones de los distintos rubros catastrados

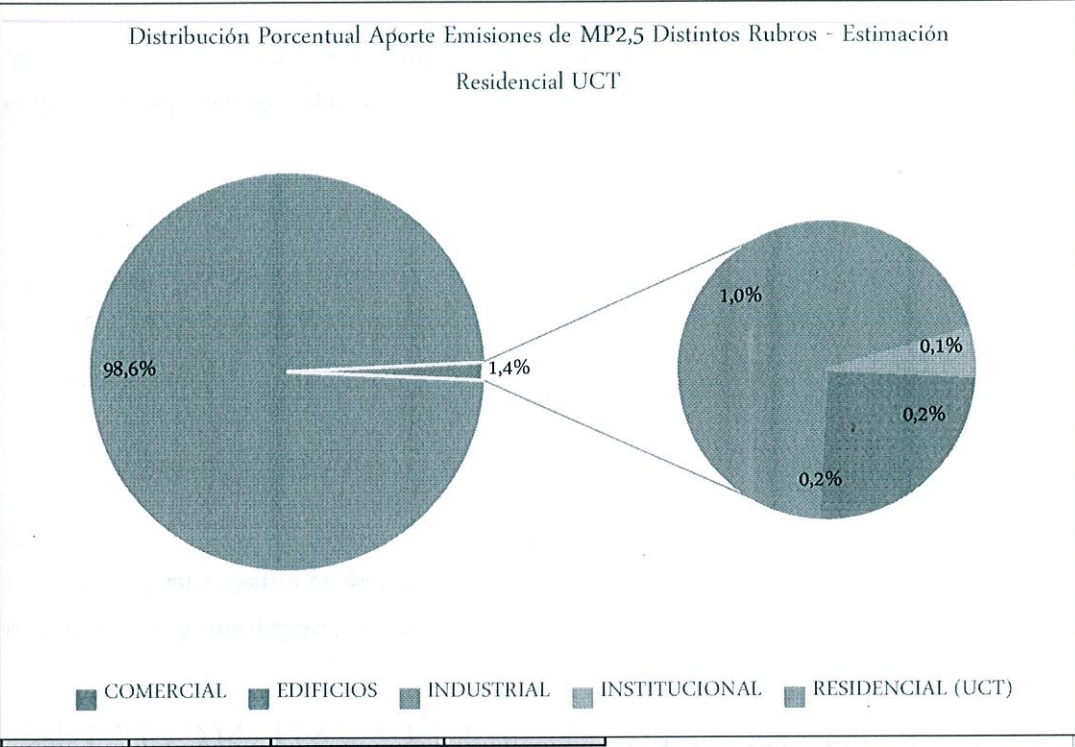




# RESULTADOS

## ESTIMACIÓN DE EMISIONES

SECTOR	EMIS	
	MP10	MP2,5
COMERCIAL	21,8	18,8
EDIFICIOS	16,0	13,8
INDUSTRIAL	126,2	90,5
INSTITUCIONAL	7,2	6,7
RESIDENCIAL (UCT, 2012)	9.180,1	8.930,2
<b>TOTAL</b>	<b>9.351,4</b>	<b>9.060,0</b>





## CONCLUSIONES – SECTOR INSTITUCIONES PÚBLICAS

- 1 El mayor consumidor de leña del sector corresponde a la I. Municipalidad de Osorno, alcanzando el 78% del sector durante los años de estudio (2010-2014), con un consumo promedio de 1.232 m<sup>3</sup>/año. Dentro de este comprador, la mayor demanda corresponde a los colegios y liceos con un consumo promedio de 631,8 m<sup>3</sup>/año.
- 2 El Hospital Base de Osorno, hasta el año 2011 realizó una importante adquisición de leña consistente en 6.760 m<sup>3</sup>, lo que es equivalente al consumo anual de todo el sector comercial. Sin embargo, a partir del año 2012 utilizan calderas a petróleo, lo cual significa un gran aporte a la disminución de emisiones del sector instituciones públicas.
- 3 El 70,5% de la leña adquirida posee la categoría de Certificada, mientras que el 20,7% de los proveedores se encontraban en marcha blanca al momento de la compra, lo que da cuenta de la relevancia que se atribuye a la temática del uso eficiente de la leña como combustible, en el sector.



## CONCLUSIONES – SECTOR INDUSTRIAL

1 Queda de manifiesto que los mayores consumos de combustibles sólidos dentro del rubro, no se traducen en una mayor generación de emisiones, debido a la inclusión de sistemas de control sofisticados que hacen comparables los niveles de emisión de material particulado en muchos casos a los de edificios residenciales.

2 Las emisiones de SO<sub>2</sub>, tienen una fuerte influencia relativa al tipo de combustible utilizado, siendo de este modo las fuentes que utilizan carbón los mayores contribuyentes Watt's (Catamutún) e Industrias Valle Verde.

3 Las industrias del faenamiento de carne en Osorno representan los principales generadores de material particulado entre todos los sectores estudiados.



## CONCLUSIONES – SECTOR COMERCIAL Y EDIFICIOS

- 1 Se evidenció, que el rubro panaderías pudiera ser significativo, toda vez que sea comparado con los demás aportes. Puesto que los consumos de combustibles son asimilables a los registrados en Calderas de edificios residenciales.
- 2 Los edificios residenciales debido a sus niveles de actividad y a los sistemas de calefacción utilizados se perfilan dentro de los principales contribuyentes en las emisiones de material particulado, después de los industriales.



## CONCLUSIONES GENERALES

- 1 Respecto al consumo de combustibles sólidos en la comuna de Osorno, dentro de los rubros analizados en el presente estudio, el sector que presenta una mayor demanda es el industrial, con un 81% de consumo de biomasa, a continuación se encuentra el sector comercial con un 10,1%, quedando los edificios en tercer lugar con una demanda del 7,8%.
- 2 En relación a las emisiones de material particulado el rubro industrial representa el mayor aporte con 73,7% de las emisiones de MP10, seguido por un 12,7% del sector comercial y en tercer lugar con un 9,4% correspondiente a edificios, quedando el sector institucional con un 4,2% del aporte a las emisiones de MP10. La misma tendencia se repite par el MP2,5.
- 3 Al aplicar la temporalización de las Emisiones, se puede evidenciar que las fuentes que no se asocian a calefacción residencial, pierden relevancia traducida en el aporte porcentual de la generación de MP en periodos fríos.

CONCLUSIONES GENERALES



## CONCLUSIONES GENERALES

4

En relación a la estimación de emisiones se tiene que entre todos los sectores analizados se generan 171,3 ton/año de MP10 y 129,8 ton/año de MP2,5. Al incorporar estos resultados, a la estimación de emisiones provenientes del consumo residencial de leña, obtenidos para el sector residencial en el Estudio de "Consumo y Caracterización del Uso de la Leña en Osorno" ejecutado el año 2012 por la UC Temuco y encargado por la SEREMI del Medio Ambiente de Los Lagos se tiene que éste último aporta con 9.180 ton/año, lo que representa un 98,2% de aporte del sector, haciendo que todos los demás presenten un aporte no superior al 2% del total de emisiones.



0 0 0 0 0 7 1 2



GRACIAS POR SU ATENCIÓN

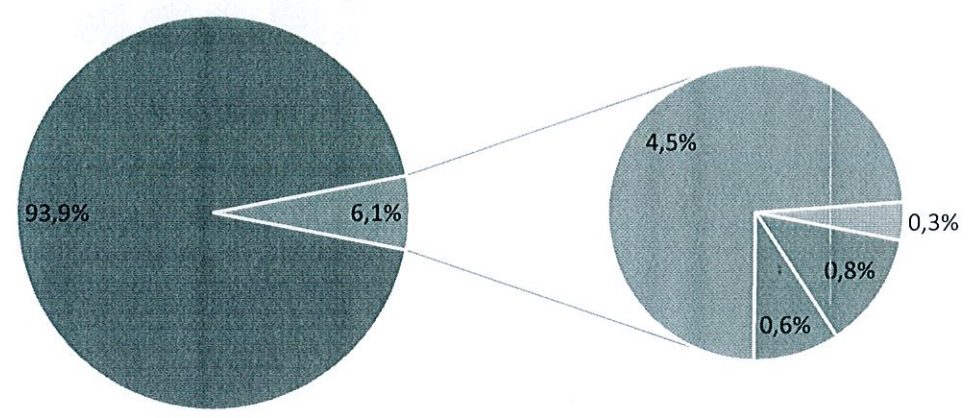
Servicios Integrales de Calidad Ambiental Ltda, SICAM  
INGENIERÍA LTDA.  
Av. España N° 460, Edificio Centro Plaza, Oficina 313, Temuco,

# RESULTADOS

## ESTIMACIÓN DE EMISIONES SICAM INGENIERÍA

SECTOR	EMI	
	MP10	MP2,5
COMERCIAL	21,8	18,8
EDIFICIOS	16,0	13,8
INDUSTRIAL	126,2	90,5
INSTITUCIONAL	7,2	6,7
RESIDENCIAL (SICAM, 2014)	2.647	2.460
TOTAL	9.351,4	9.060,0

Aporte porcentual de las distintas emisiones para distintos rubros



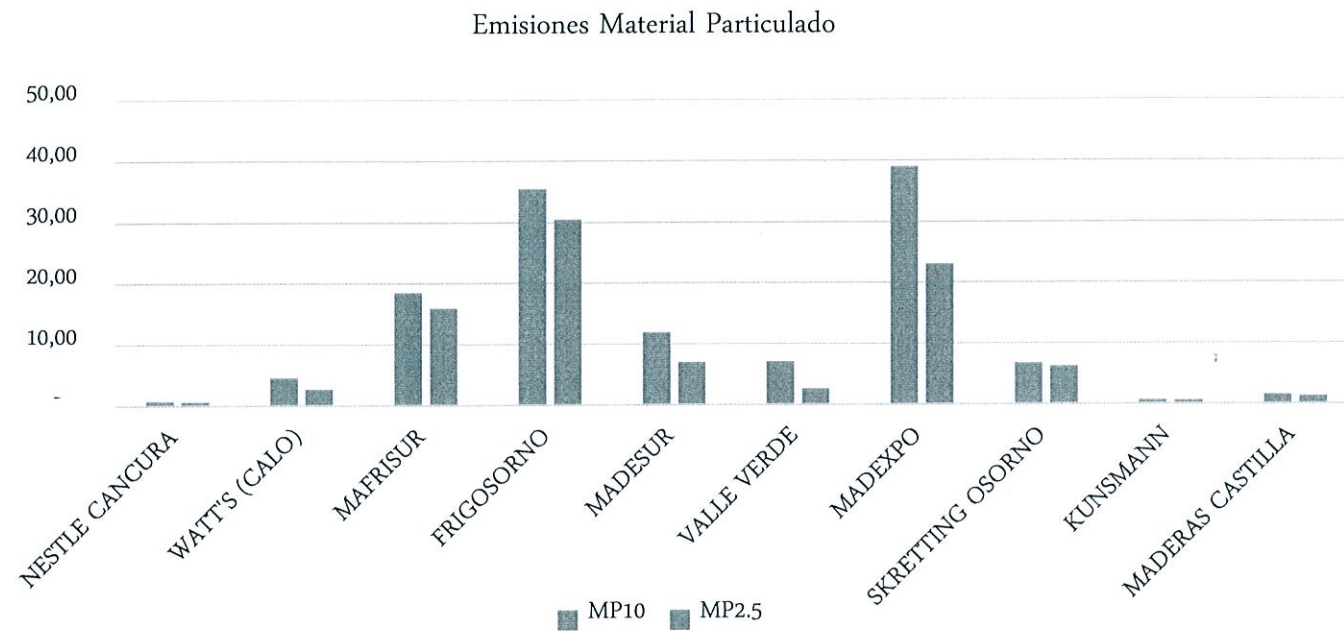
■ COMERCIAL ■ EDIFICIOS ■ INDUSTRIAL ■ INSTITUCIONAL ■ RESIDENCIAL (SICAM)





# RESULTADOS

## ESTIMACIÓN DE EMISIONES SECTOR INDUSTRIAL



000007130ta











REUNIÓN DE DIFUSIÓN - REGISTRO DE ASISTENCIA

ETAPA DE CONSULTA PÚBLICA

ANTEPROYECTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA POR MP 2,5 Y MP10 PARA LA COMUNA DE OSORNO

00000716

(F: FEMENINO; M: MASCULINO)

FECHA: 29.01.2015

LUGAR: SALÓN AUDITORIO MUTUAL DE SEGURIDAD

Nº	Sexo		Nombre	Institución/organización /empresa	teléfono	E - mail o dirección	Firma
	F	M					
1		X	Alicia Díaz Hernández	Nestlé Chile S.A			
2		X	Julian Díaz Pavez.	Nestlé Chile S.A.			
3		X	Jaime Johana Merlot	Grupo EMPRESAS SAESA			
4	X		Tereza Cancian.	Sereni Salud. SpA			
5		X	Ryan Hipp.	//			
6		X	Francisco Hoffmann	SKINETIN G			
7		X	Christian Porte	Madexpo			
8	X		Pamela Humpoz	Sereni G.A.			
9	X		Teresa Medina	" " "			
10		X	Carola Iturriaga	SERENI SPA			