

Centro Mario Molina - Chile

# Estudio de Especiación de Material Particulado para Rengo, Rancagua y San Fernando

06 noviembre 2012

Paula Reyes

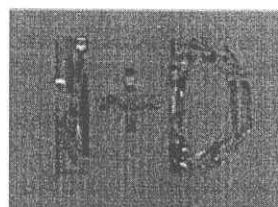
Marta Caballero



Centro Mario Molina Chile

estudios estratégicos sobre energía y medio ambiente

- Institución privada constituida en el año 2004 con el Patrocinio del Profesor Mario Molina, Premio Nobel de Química.
- Centro Registrado en CORFO que desarrolla actividades de Investigación y Desarrollo (I+D), acorde con la Ley 20.241.



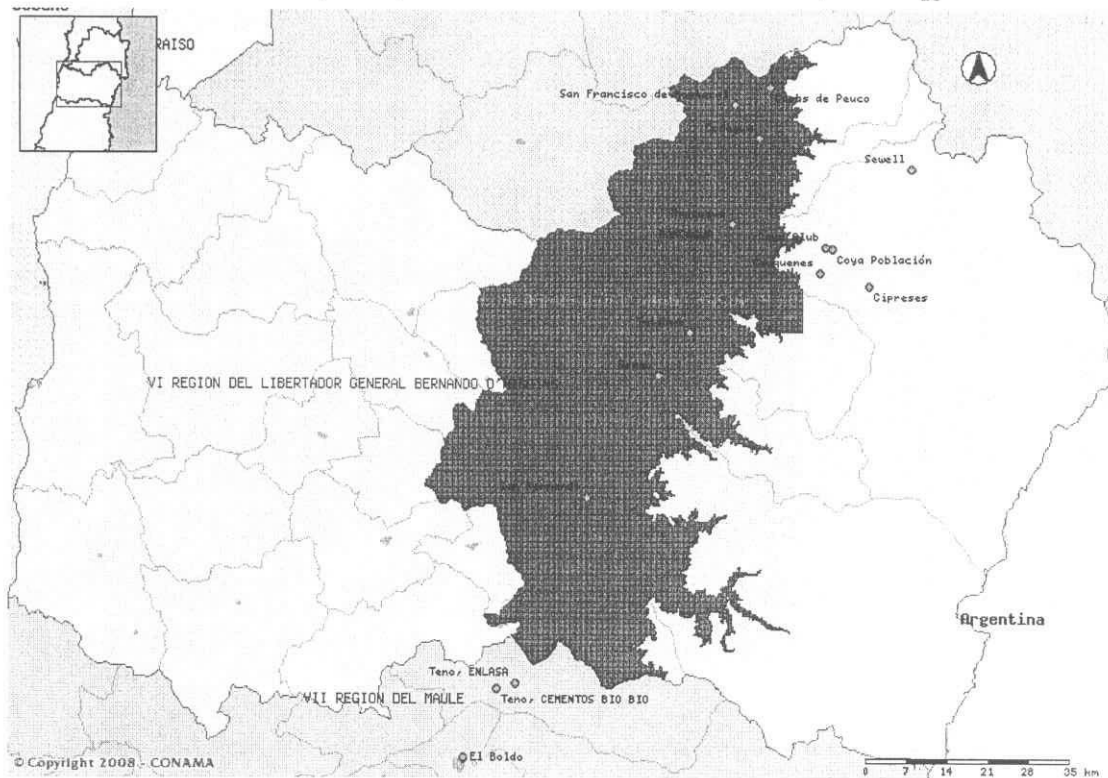
# Consejo Asesor Científico

Prof. Mario Molina, Presidente Centro Mario Molina, México  
Dr. Martin Ferm, Instituto de Investigaciones del Medio Ambiente, Suecia  
Dr. Petros Koutrakis, Universidad de Harvard, Estados Unidos  
Dr. Choong-Min Kang, Universidad de Harvard, Estados Unidos  
Dr. Risto Hillamo, Instituto de Meteorología, Finlandia  
Dr. Lars Gidhagen, Instituto de Hidrología y Meteorología, Suecia

Centro dedicado a la investigación en energía y medio ambiente como también formación académica (alumnos tesistas pre grado, maestrías y doctorados)



Fuente: SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL- SINCA



Fuente: SISTEMA NACIONAL DE CALIDAD AMBIENTAL- SINCA

## Referencias relevantes

- D.S N°7/2009, Declaración de Zona Saturada por MP<sub>10</sub>.

## Referencias relevantes

- D.S N°7/2009, Declaración de Zona Saturada por  $MP_{10}$ .
- Composition and Sources of Ambient Particles in Five Chilean Cities”, P Koutrakis.
- Source Apportionment of  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  in Five Chilean Cities Using Factor Analysis, Kavouras and Koutrakis.

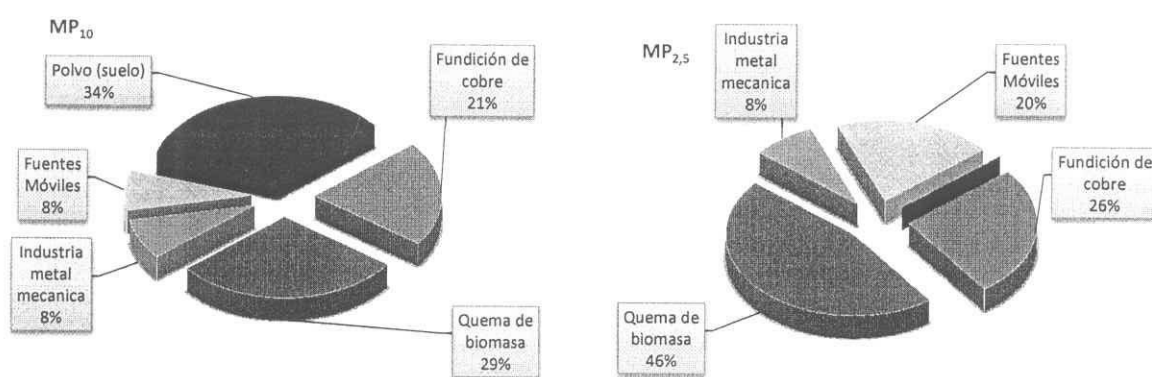
## Referencias relevantes

- D.S N°7/2009, Declaración de Zona Saturada por  $MP_{10}$ .
- Composition and Sources of Ambient Particles in Five Chilean Cities”, P Koutrakis.
- Source Apportionment of  $PM_{10}$  and  $PM_{2,5}$  in Five Chilean Cities Using Factor Analysis, Kavouras and Koutrakis.
- Proyecto sobre la Calidad del Aire en Regiones Urbano Industriales de Chile.
- Proyecto calidad del aire para la ciudad, financiado por la Cooperación Suiza (COSUDE), CONAMA y el Ministerio de Salud.

## Referencias relevantes

- D.S N°7/2009, Declaración de Zona Saturada por MP<sub>10</sub>.
- Composition and Sources of Ambient Particles in Five Chilean Cities”, P Koutrakis.
- Source Apportionment of PM<sub>10</sub> and PM<sub>2,5</sub> in Five Chilean Cities Using Factor Analysis, Kavouras and Koutrakis.
- Proyecto sobre la Calidad del Aire en Regiones Urbano Industriales de Chile.
- Proyecto calidad del aire para la ciudad, financiado por la Cooperación Suiza (COSUDE), CONAMA y el Ministerio de Salud.
- Estudio diagnóstico Fuentes de emisión responsables del MP respirable, MP<sub>10</sub> en Rancagua. CENMA 2007.
- Estudios relacionados con la Fundición de Caletones.
- Pronóstico de calidad del Aire (página súmate por un aire limpio). Sitio creado y desarrollado por el CENMA.

## Source apportionment

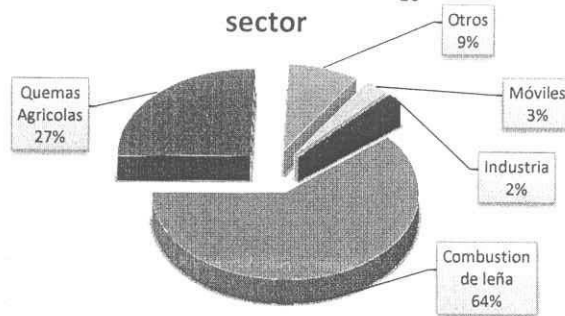


Koutrakis, 2000

# ¿Quiénes causan la contaminación por MP<sub>10</sub>?

2685

Aporte porcentual de MP<sub>10</sub> por sector



SEREMI del Medio Ambiente  
Campos 241 Piso 7 Rancagua  
72- 242066 - 245650 - 245254

[carellano.6@mma.gob.cl](mailto:carellano.6@mma.gob.cl)

Fuente	Rancagua San Fernando	
Residencial (Combustión de leña)	72%	71%
Industria	5%	9%
Móviles	10%	4%
Quemas Agrícolas	13%	16%

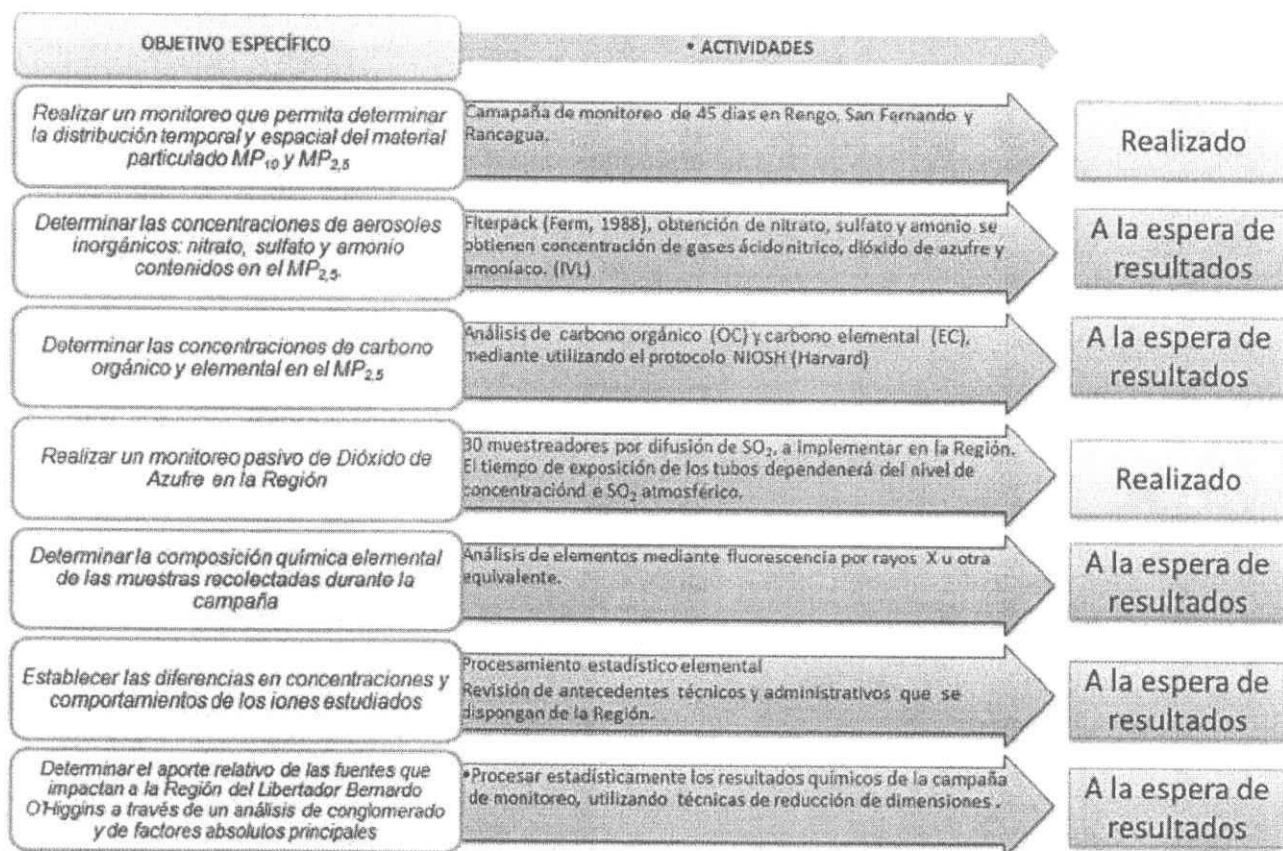
## Motivación

- Necesidad imperiosa de actualizar el conocimiento sobre la participación porcentual de las fuentes de emisión responsables del Material Particulado respirable identificadas durante el período 1997-1998.

# Objetivo

2686

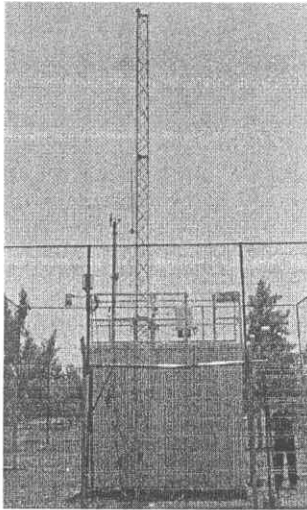
- Realizar un monitoreo y caracterización fisicoquímica del MP, aerosoles inorgánicos y orgánicos en la Región del Libertador Bernardo O'Higgins, con el fin de identificar la responsabilidad relativa en las concentraciones de  $MP_{10}$  y  $MP_{2,5}$  de las fuentes que la producen, para apoyar el seguimiento de la evolución de la calidad del aire por material particulado y generar antecedentes técnicos.



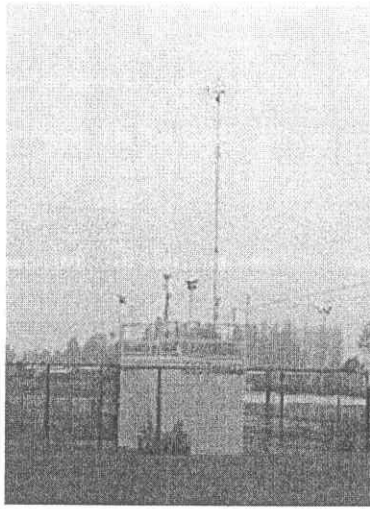
# Campaña de monitoreo

2687

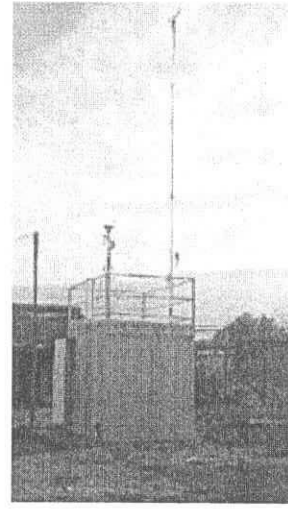
**Rancagua**  
45 días continuos



**Rengo**  
22 días continuos



**San Fernando**  
23 días continuos



## Campaña de monitoreo (Alt 2)

Monday	Tuesday	Wednesday	Thursday	Friday	Saturday	Sunday
--	26	27	28	29	30	1
2	3	4	5	6	7	8
9	10	11	12	13	14	15
16	17	18	19	20	21	22
23	24	25	26	27	28	29
30	31	1	2	3	4	5
6	7	8	9	10	11	12

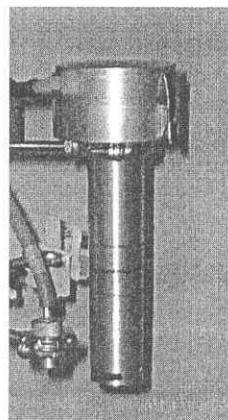
Rojo: Rancagua y San Fernando

Amarillo: Rancagua y Rengo

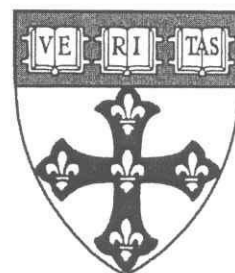


# Harvard Impactor (Marple y Willeke, 1976)

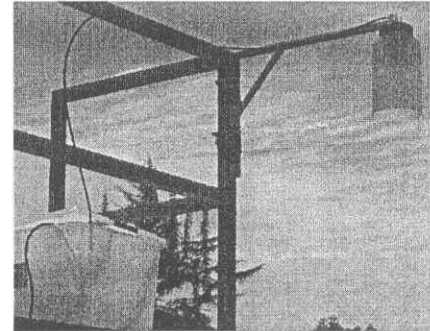
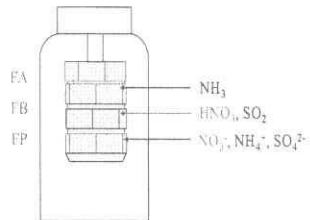
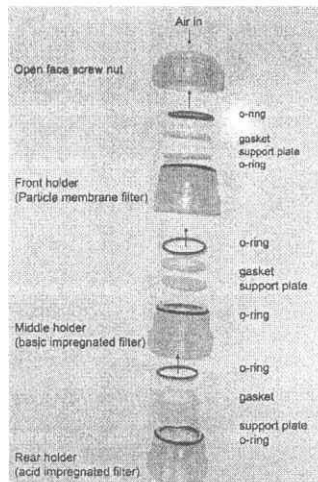
2688



Análisis Químicos en la Universidad de Harvard  
Gravimetría  
OC/EC  
Elementos

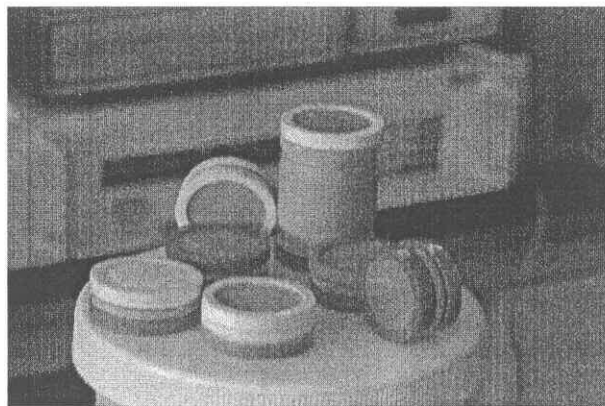


# Filterpack (Ferm, 1978)

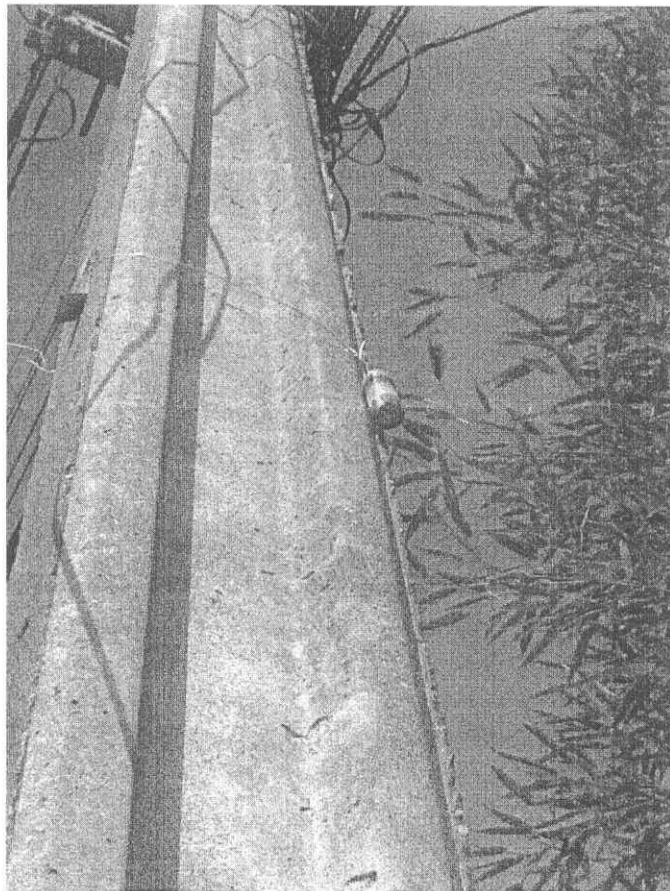
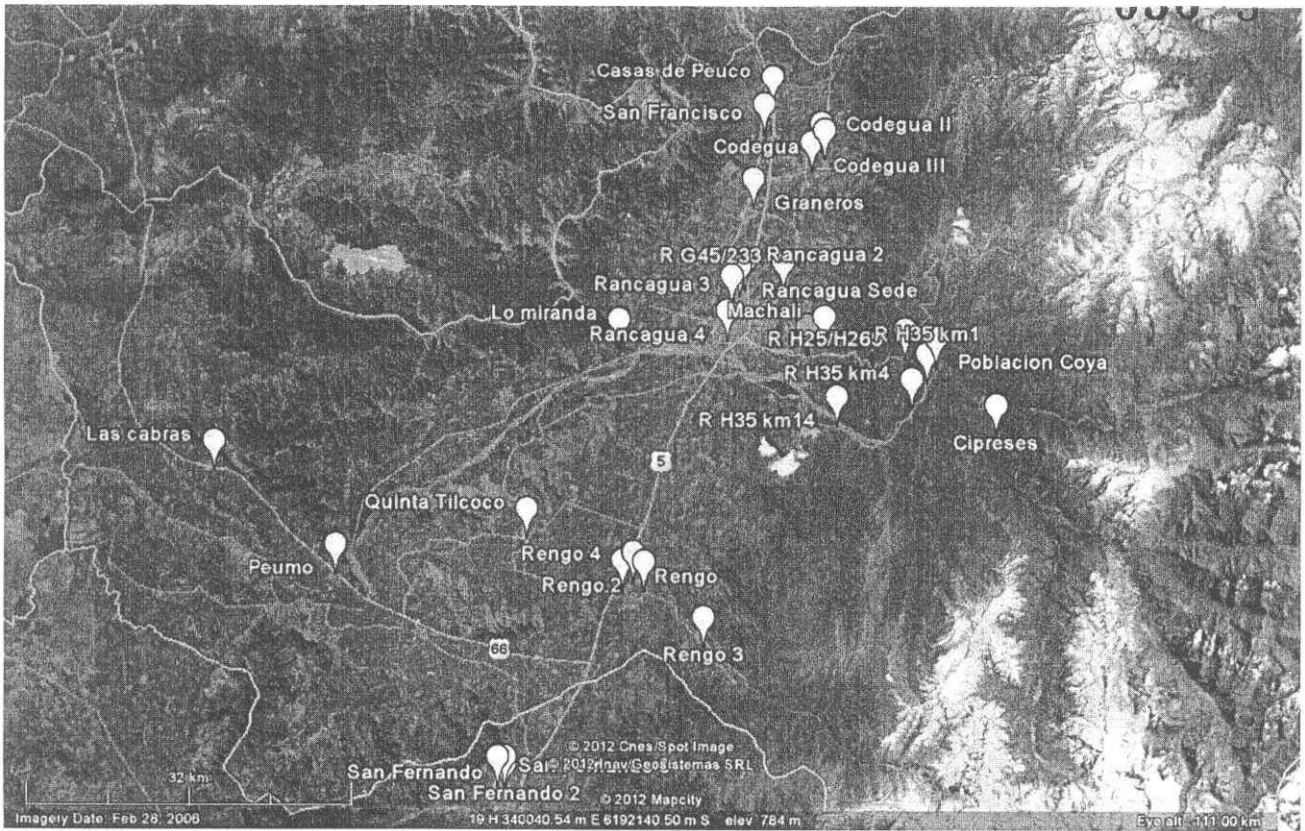


**IVL** Swedish Environmental  
Research Institute

## Tubos Pasivos



**IVL** Swedish Environmental  
Research Institute



# Situación actual en Rancagua

Año	MP <sub>10</sub>		MP <sub>2,5</sub>	
	Promedio Anual	Percentil 98	Promedio Anual	Percentil 98
2004	Inválido	Inválido		
2005	72.8	143		
2006	72.2	153		
2007	77.2	186		
2008	Inválido	Inválido		
2009	80.2	172	41.2	119
2010	Inválido	Inválido	Inválido	Inválido
2011	87.1	202	Inválido	Inválido

MP<sub>10</sub>:

- Superación a norma (percentil 98): 2% a un 34%.
- Superación norma promedio anual: 46% a un 74%.

**¡SATURACIÓN!**

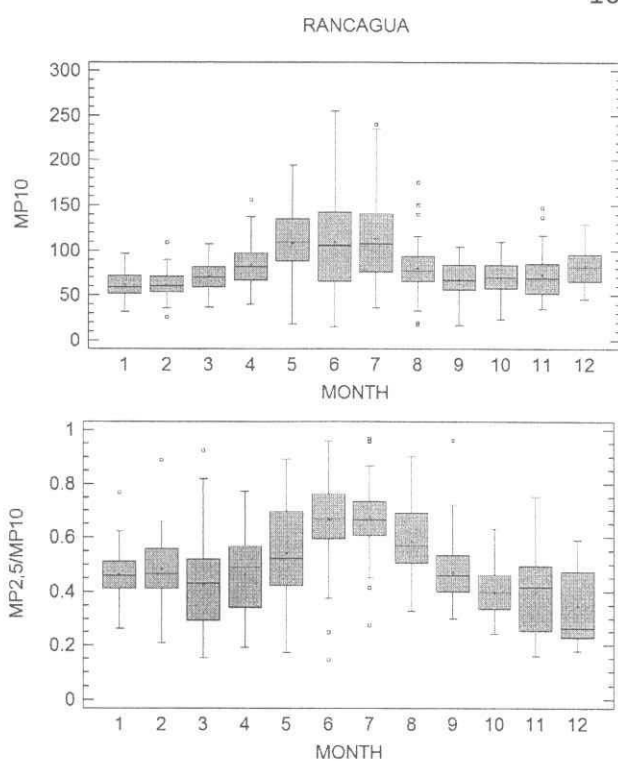
Condición de saturación por MP<sub>10</sub>:

- Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas mayor a 150µg/m<sup>3</sup>
- Como concentración anual es 50µg/m<sup>3</sup>

Condición de saturación por MP<sub>2,5</sub>:

- Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas mayor a 50µg/m<sup>3</sup>
- Como concentración anual es 20µg/m<sup>3</sup>

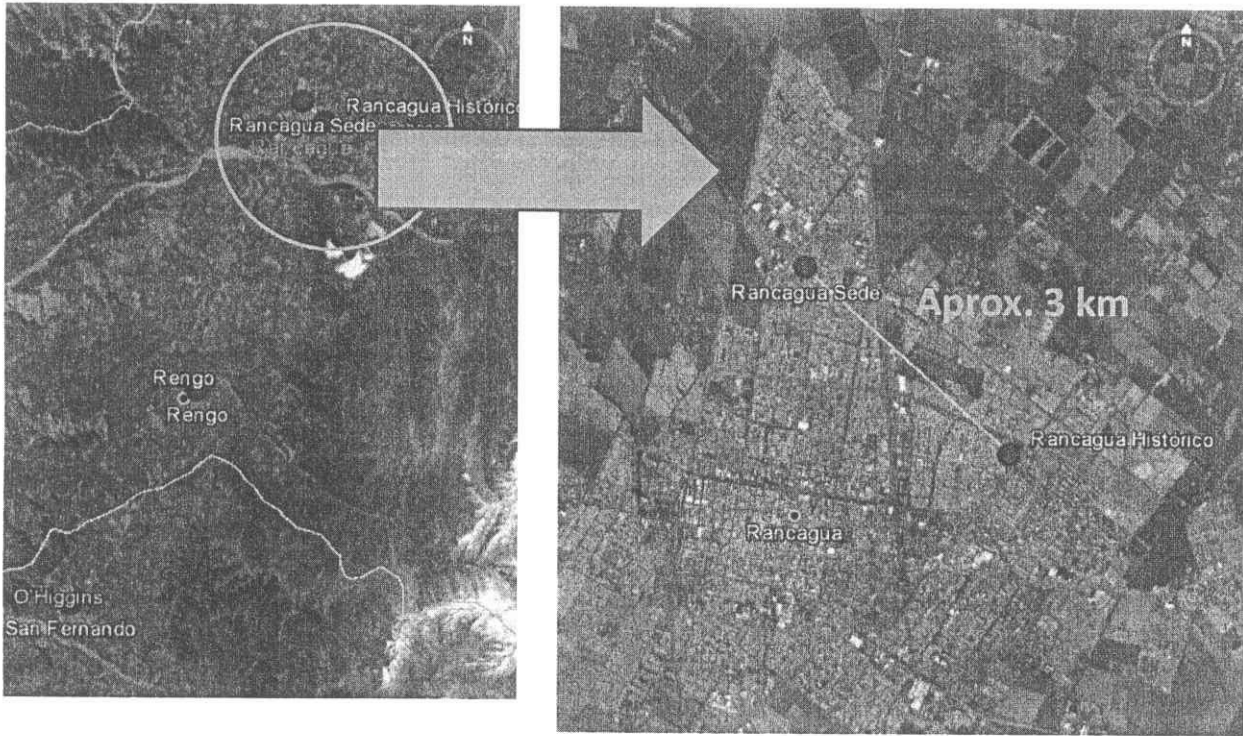
¿Por qué es importante analizar el MP<sub>2,5</sub> tanto como el MP<sub>10</sub>?



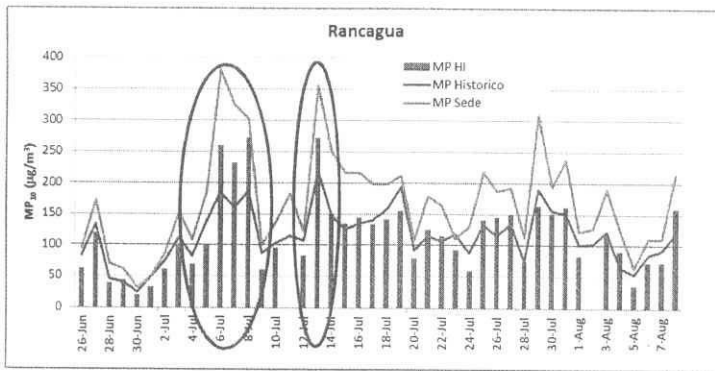
Participación del MP<sub>2,5</sub>:

- Invierno: 67%
- Verano: 40%

El 50% de la distribución se desplaza hacia valores altos en invierno



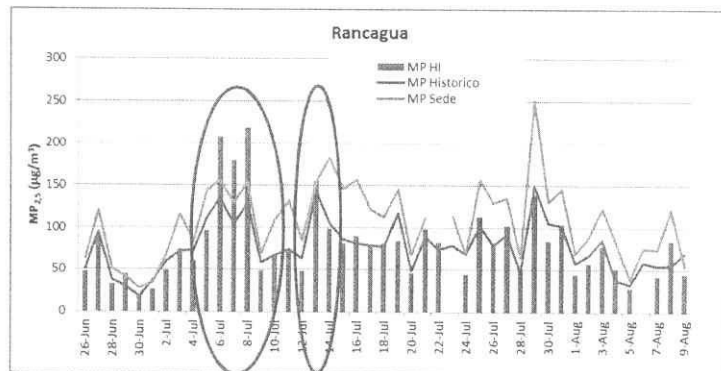
## Comparación instrumentos continuo y discreto.



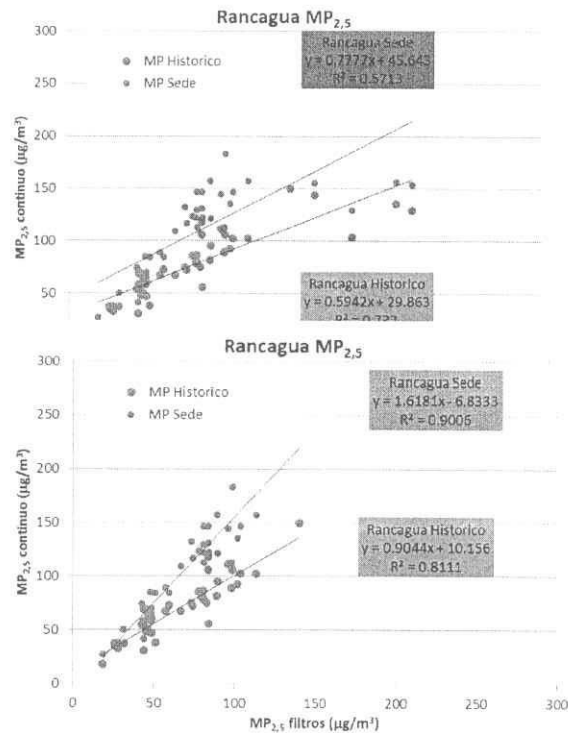
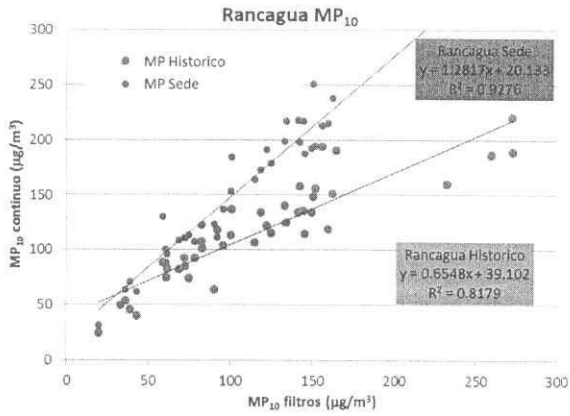
### Rancagua

- Episodios días 6,7,8 y 13 Julio
- En Rengo se observa con menor intensidad

- HI instalado en Rancagua Sede
- Rancagua Histórico (con método continuo) no detecta los episodios (MP10).
- Episodios de MP2,5: Concentraciones medidas por el HI mayores.
- **Recordar:**
  - **BAM: método equivalente**
  - **HI: Método referente**



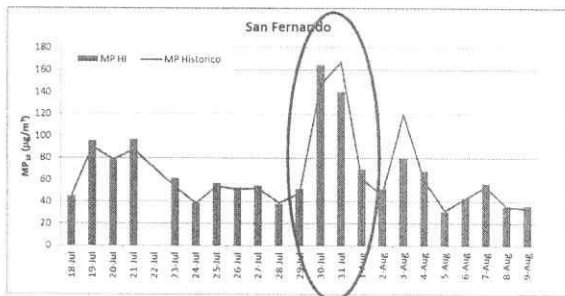
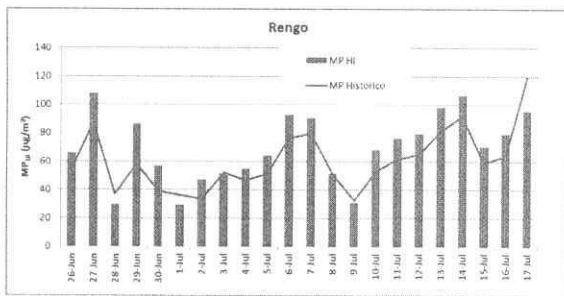
# Comparación instrumentos continuo y discreto.



Diferencias en concentraciones medidas por ambos métodos.

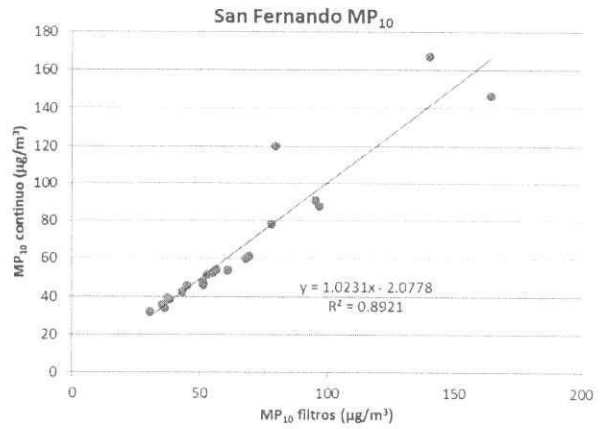
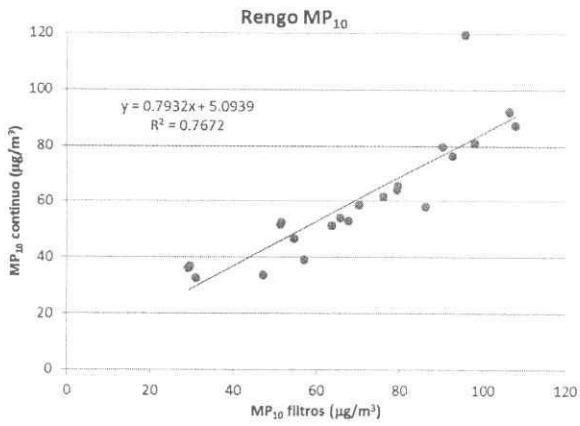
Se detallarán estos episodios en cuanto se tengan los resultados del análisis químico.

# Comparación instrumentos continuo y discreto.



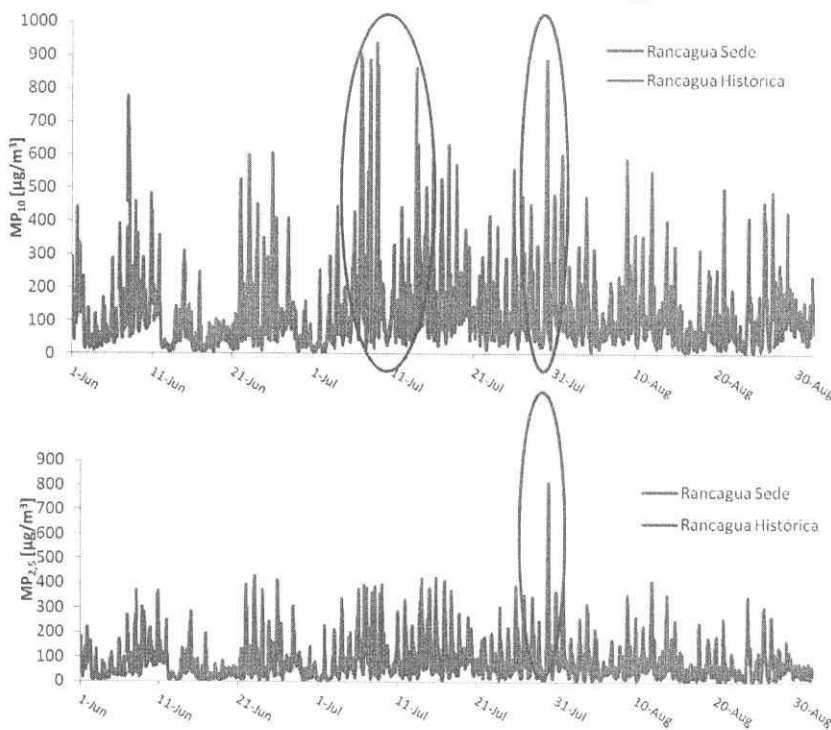
30 y 31 Julio: Episodio observado en San Fernando y no observado en Rancagua

# Comparación instrumentos continuo y discreto.



Es aconsejable evaluar las respuestas de los instrumentos a concentraciones altas

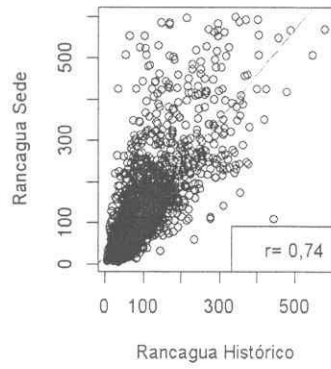
## Rancagua Sede vs. Rancagua Histórico



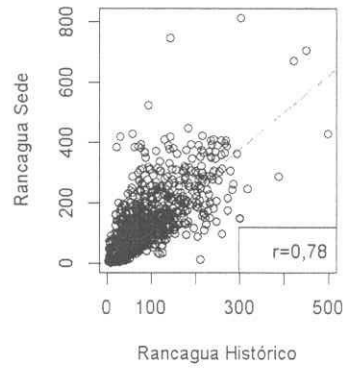
Presencia de árboles que dificultan las mediciones en Rancagua Histórico

# Rancagua Sede vs. Rancagua Histórico

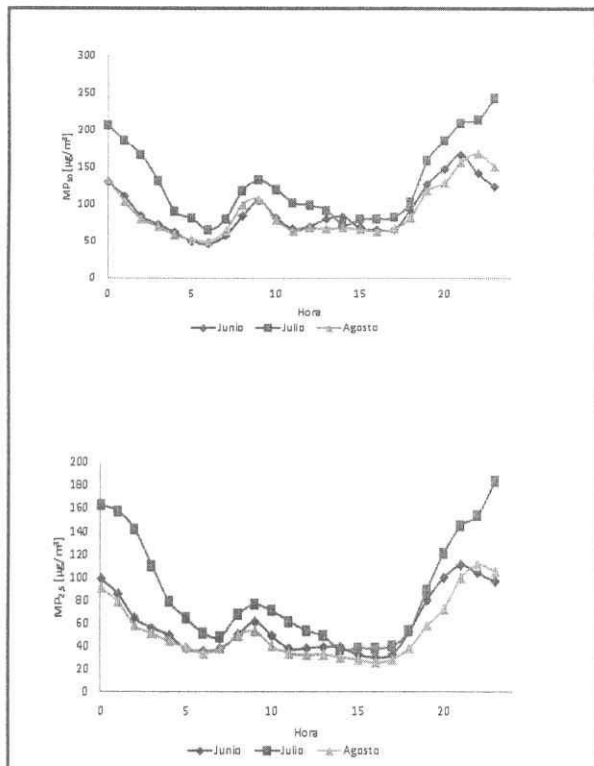
Ajuste MP10 Rancagua



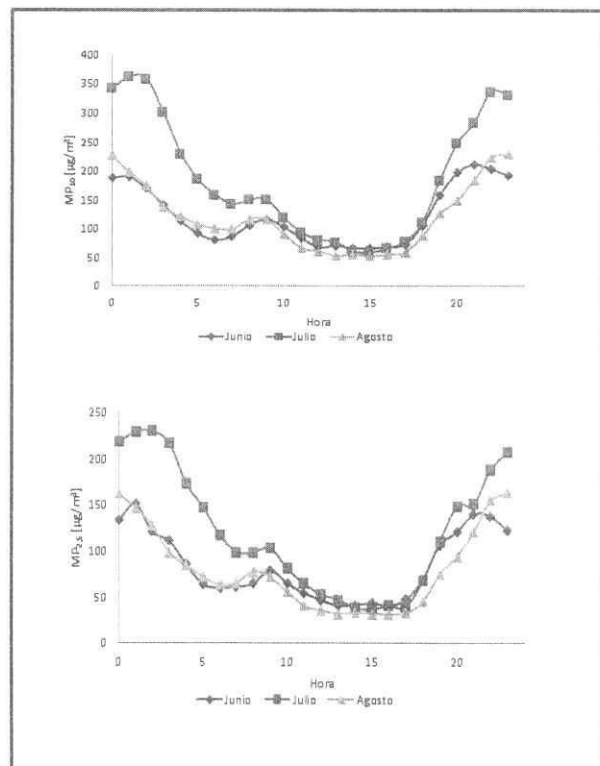
Ajuste MP2,5 Rancagua



## Perfiles diarios



Rancagua Histórico

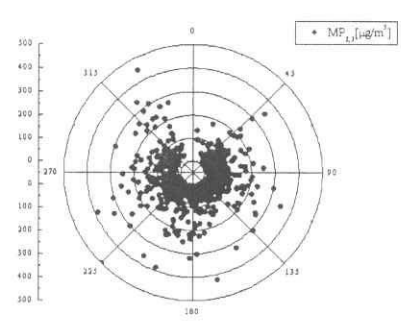
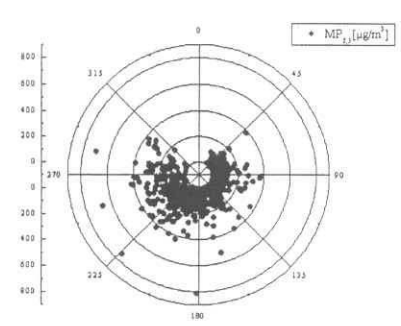
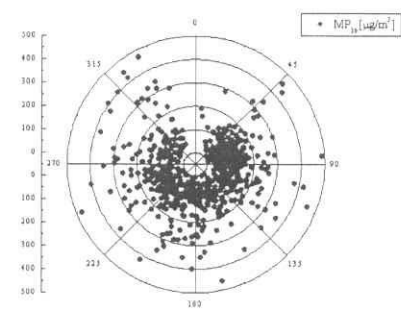
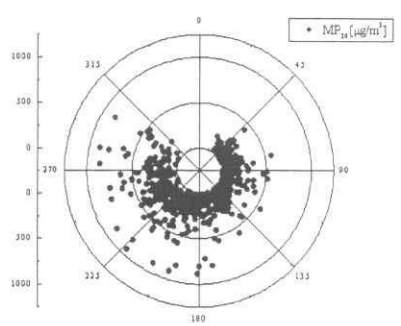


Rancagua Sede



Rancagua Sede

Rancagua Histórico



# Rancagua Sede vs. Rancagua Histórico

0 a 10 horas

Julio 2012, rosas de viento

11 a 20 horas

