




# **Comité Ampliado Plan de Prevención de la Contaminación Atmosférica Concepción Metropolitano**

**Germán Oyola**

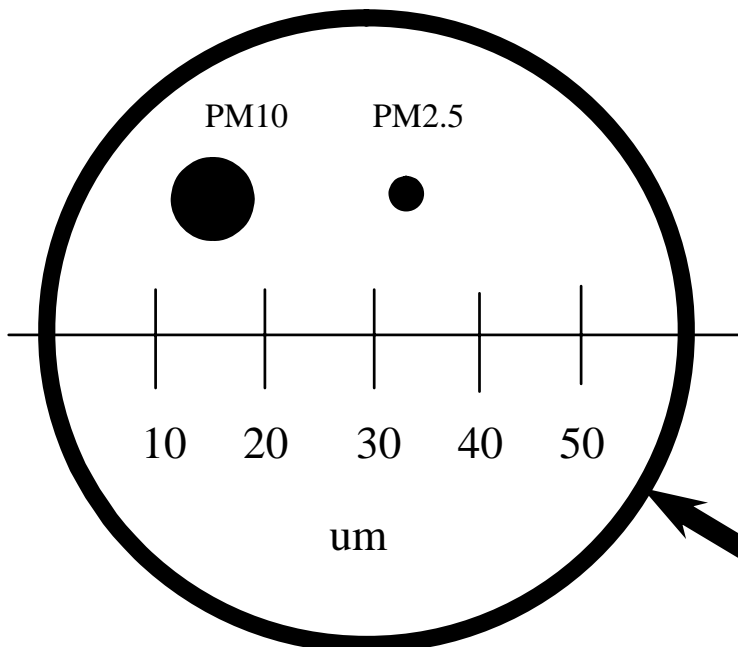
**Jefe Dpto. Control de la Contaminación  
CONAMA Dirección Regional del Biobío**



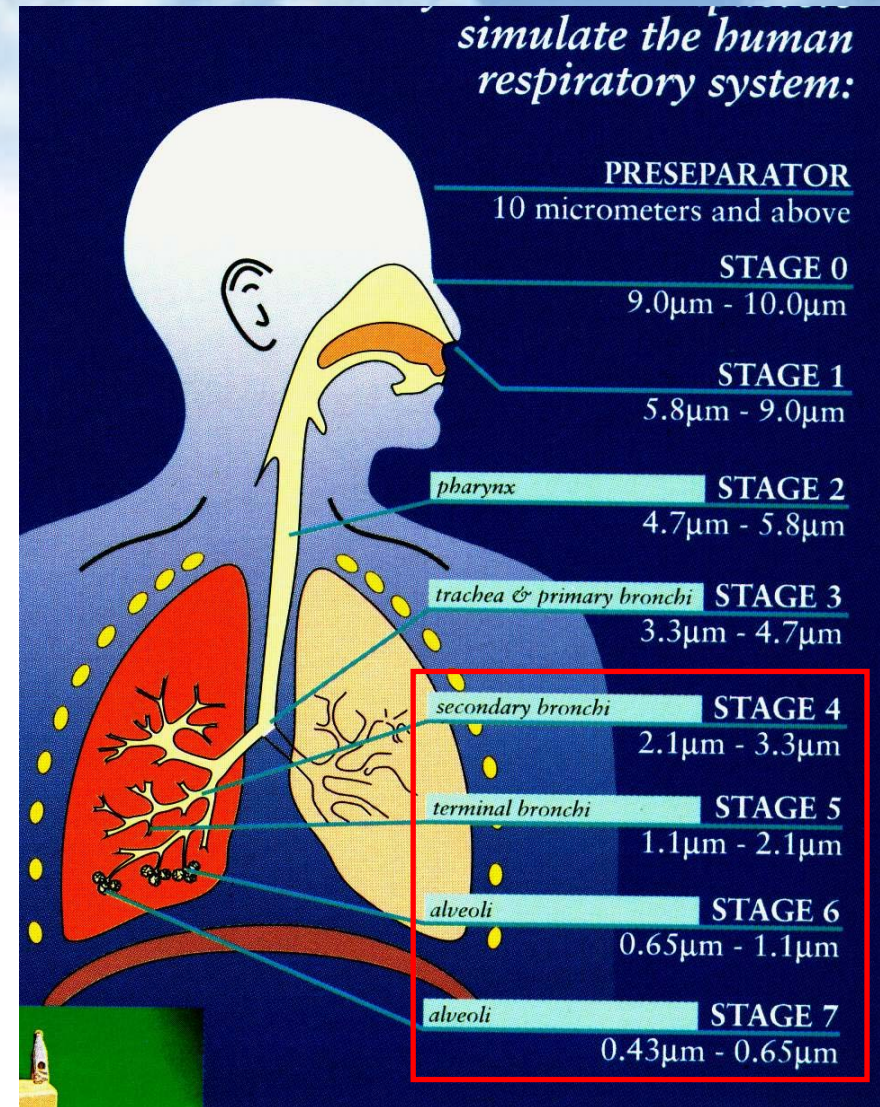
**¿Cuál es el “bien  
juridicamente” protegido  
en una Zona Latente y su  
Plan de Prevención?**

# El sistema respiratorio y la contaminación del aire






- Principal afectado es el Sistema Respiratorio (también efectos en otras partes)
- Los pelos y las condiciones calientes y húmedas de la nariz eliminan las partículas de mayor tamaño.
- Luego el aire pasa por la faringe, esófago y laringe antes de llegar a la parte superior de la tráquea.
- La tráquea se divide en dos, los bronquios.
- Cada bronquio se subdivide en compartimentos cada vez mas pequeños llamados bronquiolos, que contienen millones de bolsas de aire llamadas alvéolos. Los bronquiolos y alvéolos, constituyen los pulmones.

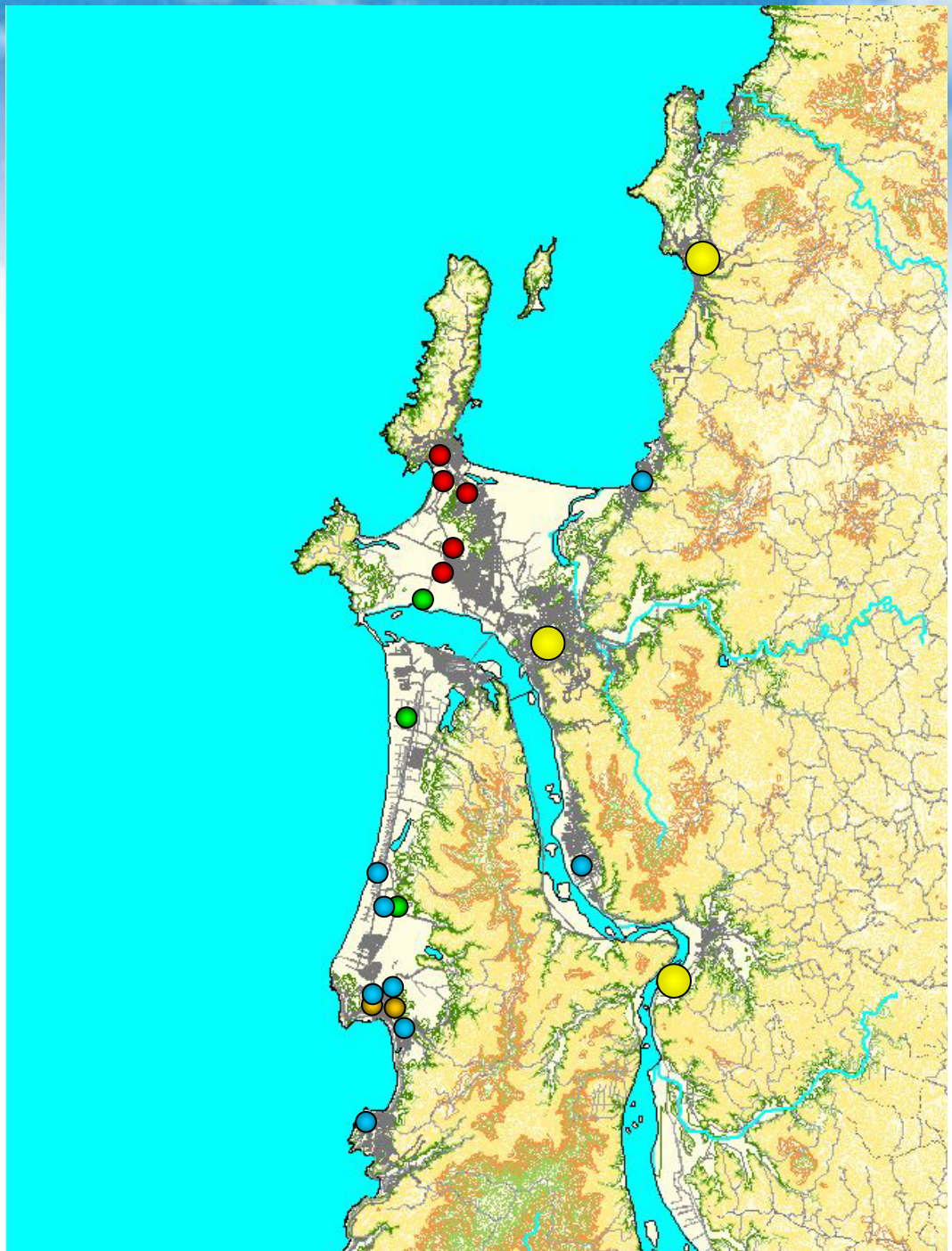


Cabello Humano (~ 60  $\mu\text{m}$ )



# Estaciones de monitoreo de material particulado en el Concepción Metropolitano

-  Estaciones permanentes desde antes del 2000
-  Estaciones de campaña sólo 2001
-  Estaciones entraron en operación 2005/2006
-  Estaciones pendientes en el SEIA (2007)
-  Estaciones nuevas FNDR (2007)



# Estaciones PM<sub>10</sub> Concepción Metropolitano

Estación	Diaria
Libertad	Latencia
San Vicente	Cumple
Indura	Cumple
Jardín Infantil	Cumple
INPESCA	Cumple
Bocatoma	Cumple <sup>1</sup>
Escuadrón	Latencia <sup>2</sup>
Escuadrón (FPC)	D.I.
San Pedro (MAPAL)	Latencia <sup>3</sup>
Penco (COPROSA)	D.I.
<i>Coronel Norte</i> *	<i>Saturación</i> <sup>4</sup>

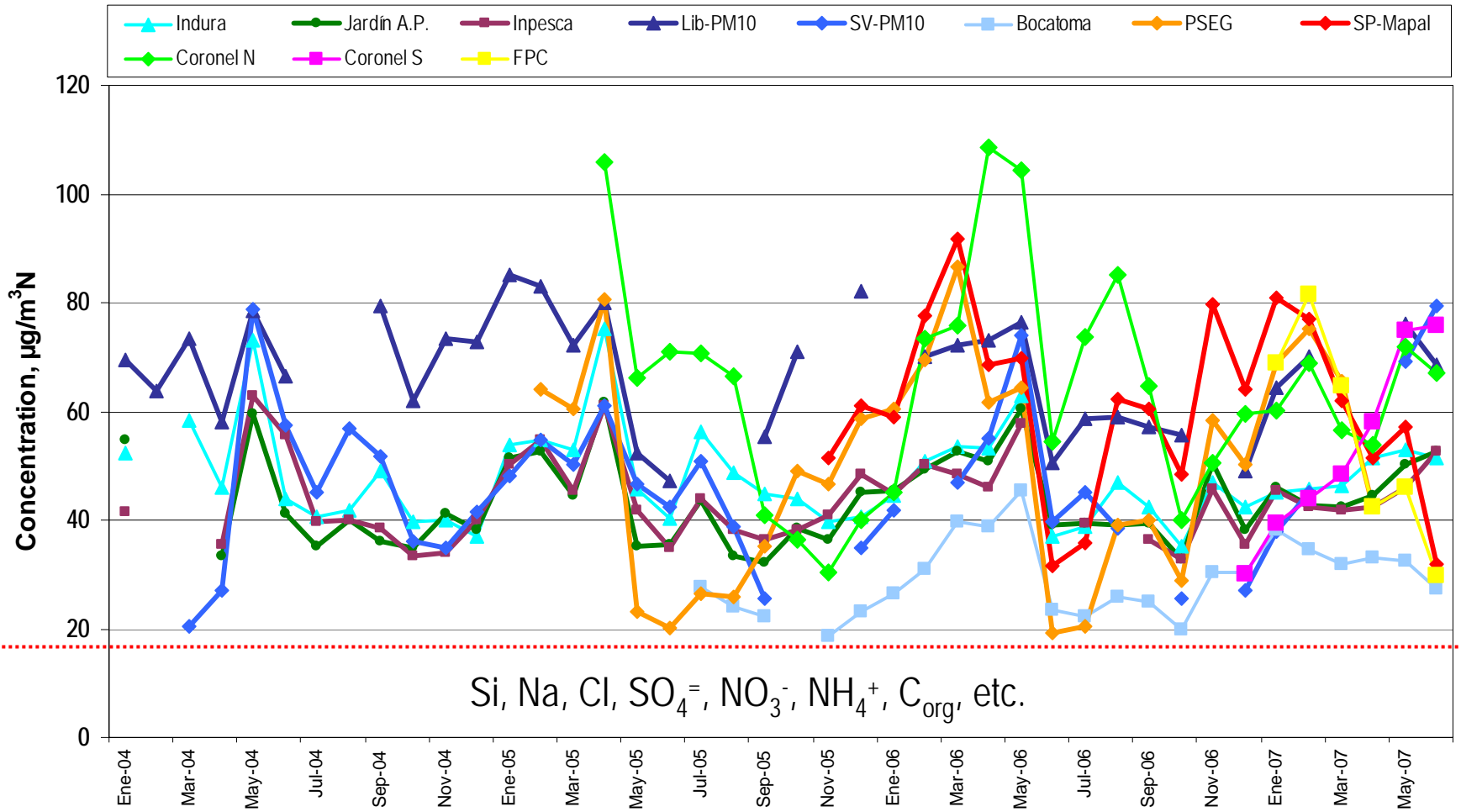
1 Estación comenzó a operar en Junio 2005

2 Estación comenzó a operar en Enero 2005

3 Estación comenzó a operar en Noviembre de 2005

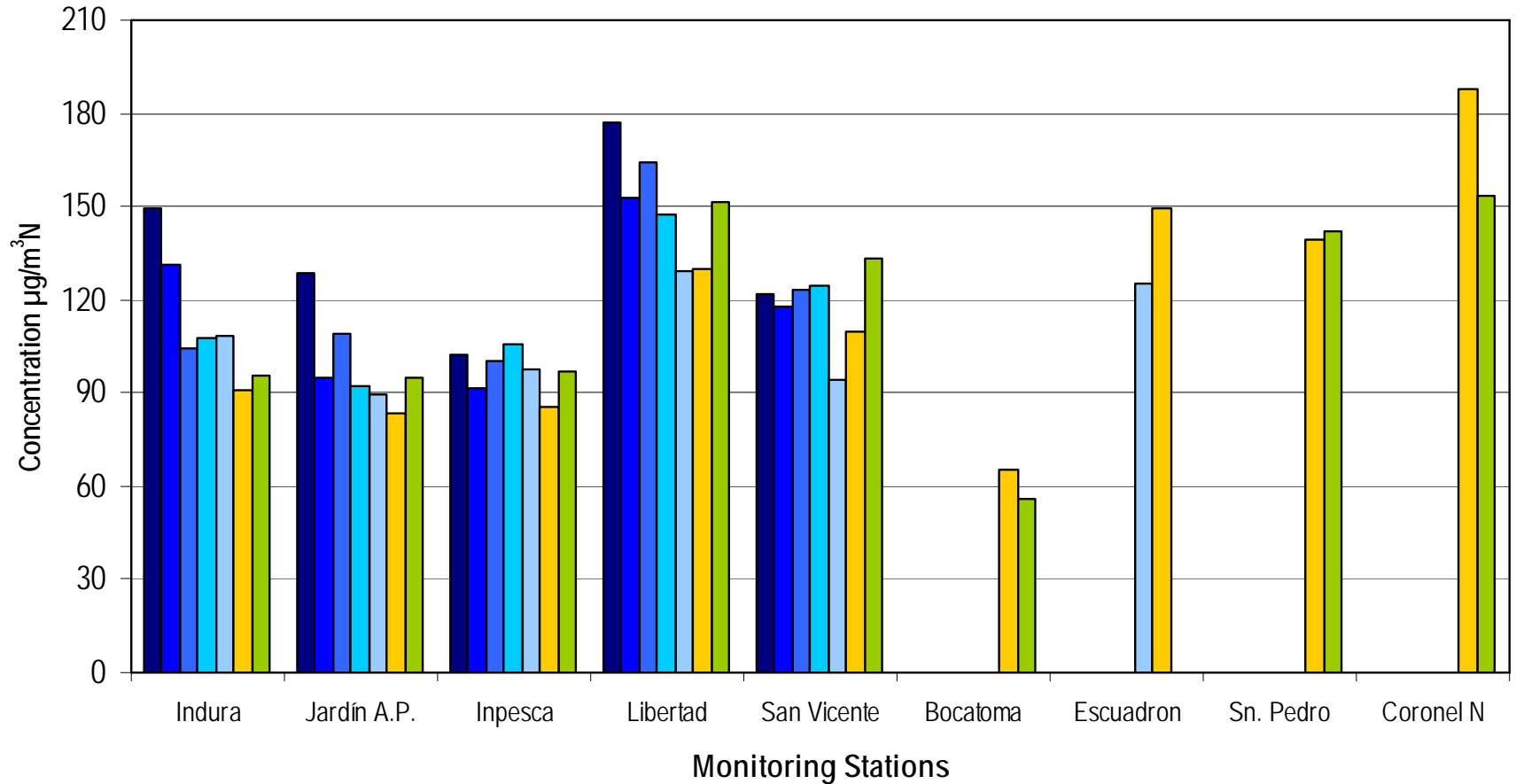
4 Datos referenciales. Estación no es EMRP, opera desde Abril de 2005

# Monthly Means Evolution of PM10 Metropolitan Area of Concepción, Chile

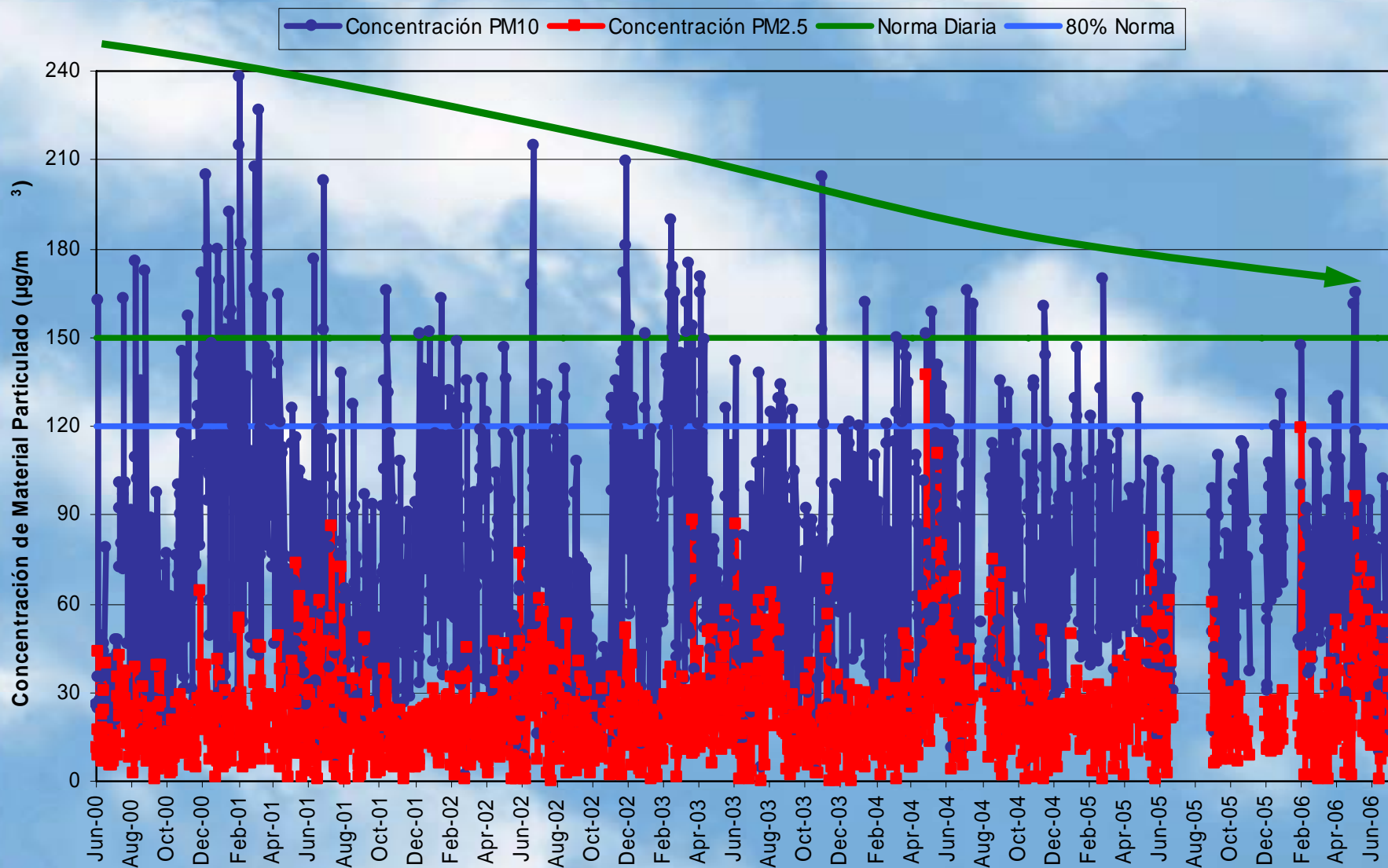


# Evolution of 98 percentile Metropolitan Area of Concepción, Chile

■ 2001 ■ 2002 ■ 2003 ■ 2004 ■ 2005 ■ 2006 ■ 2007

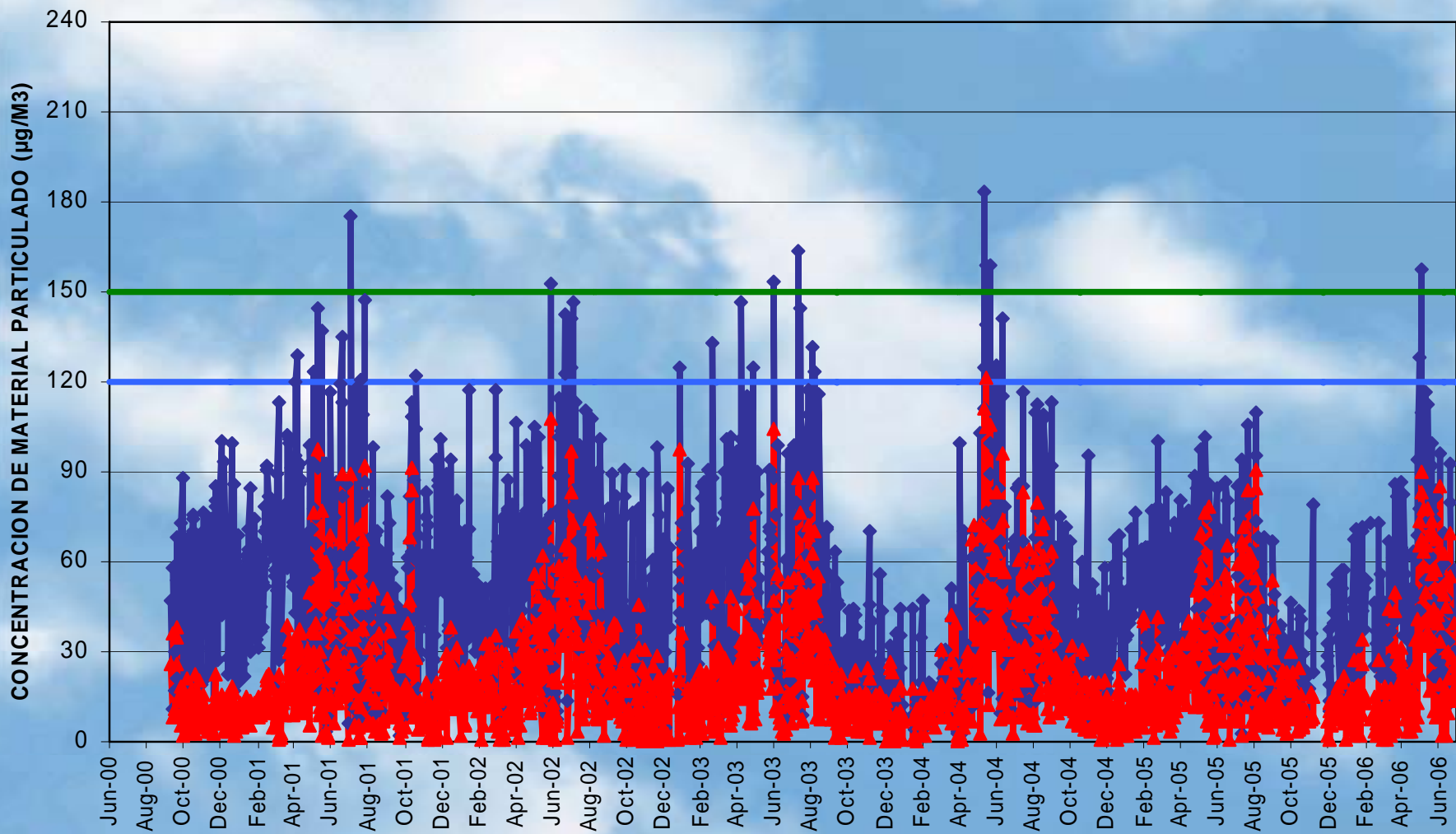


# Concentración Diaria Material Particulado - Estación Pob. Libertad



# Concentración Material Particulado - Estación Consultorio San Vicente

Concentración PM10    Concentración PM2.5    Norma Diaria    80% Norma

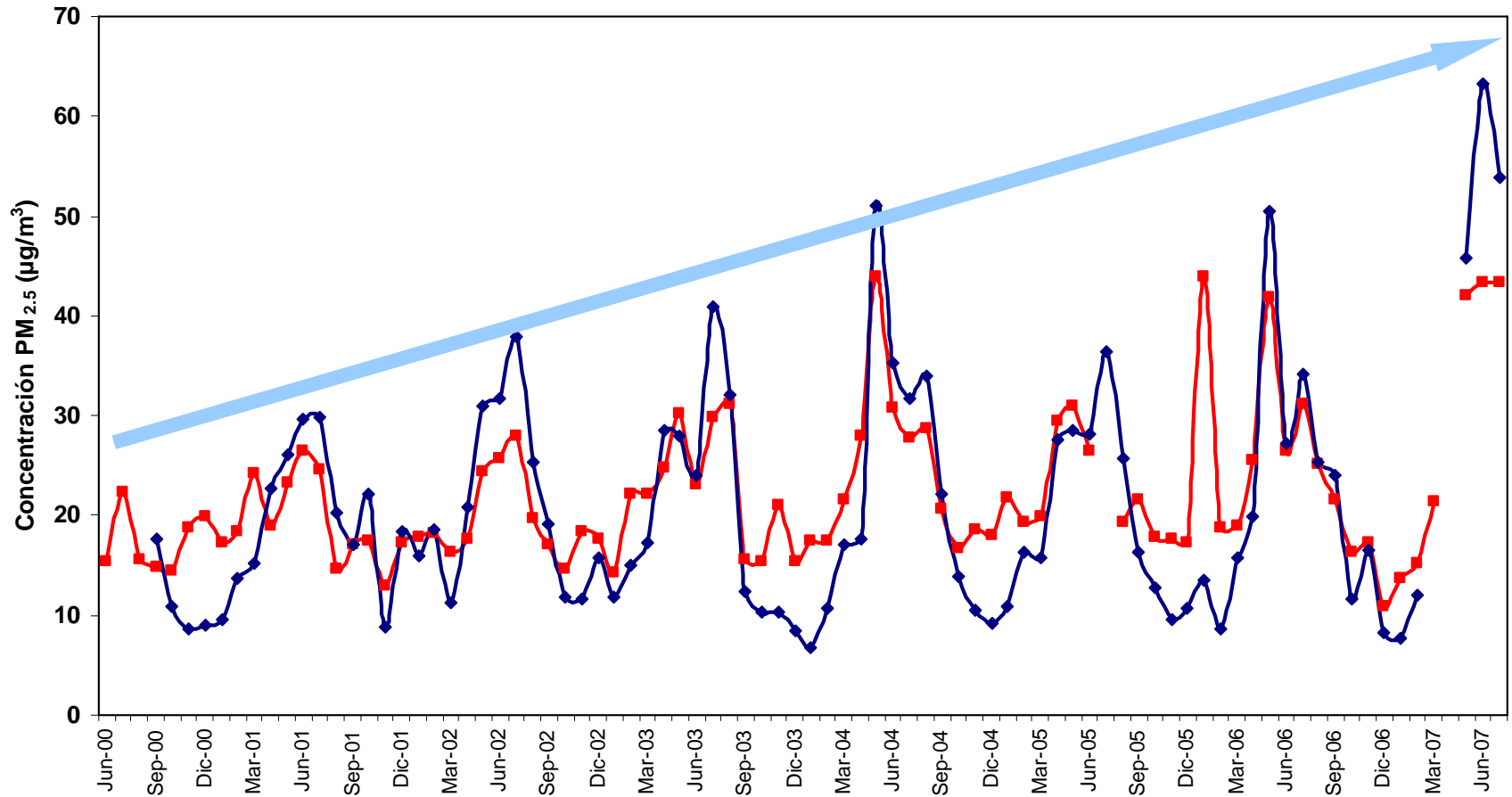


# Evolución MP Fino (PM<sub>2.5</sub>)

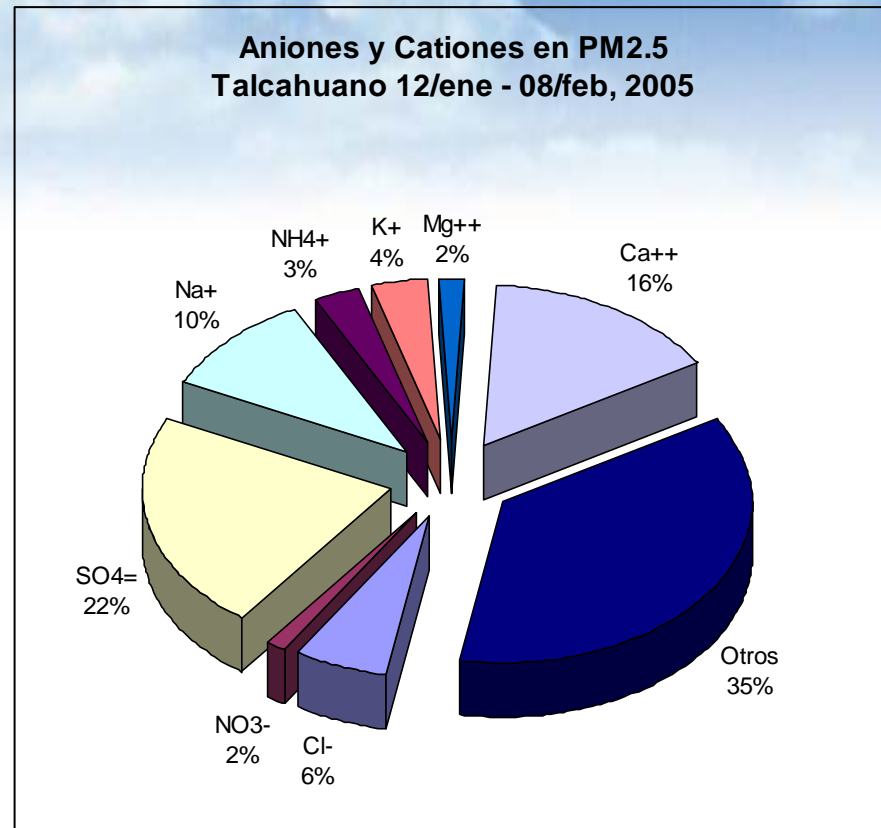
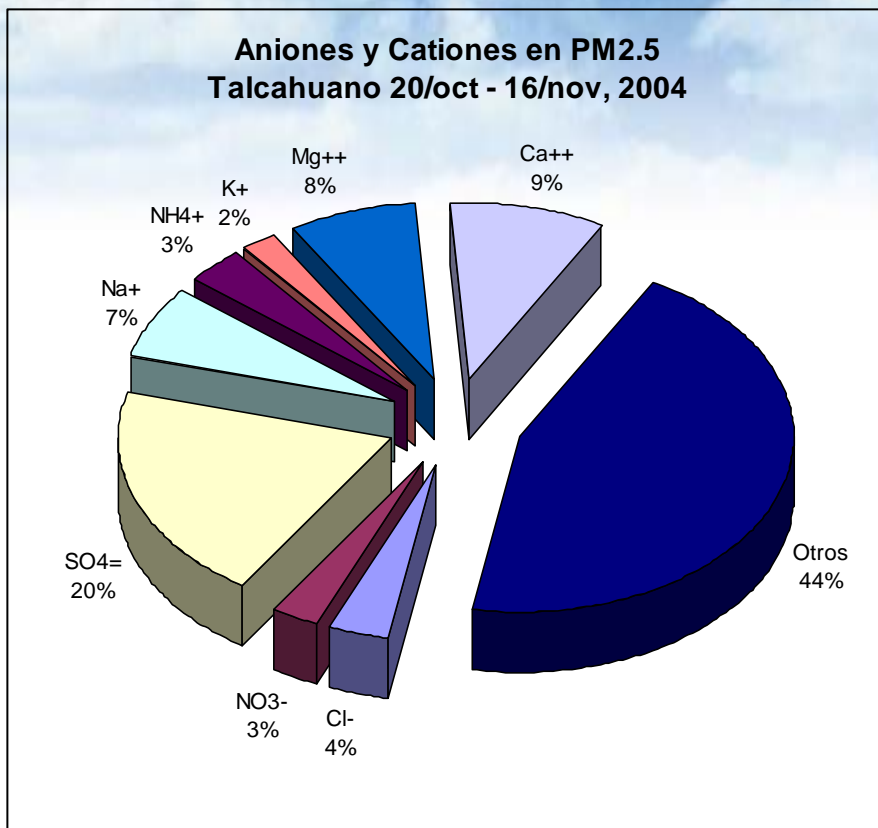
(Relacionado directamente a los procesos de combustión)

## Promedios Mensuales Material Particulado Fino - PM<sub>2.5</sub>

—■— Libertad —◆— Consultorio



# Análisis químico de particulado fino (PM<sub>2.5</sub>)



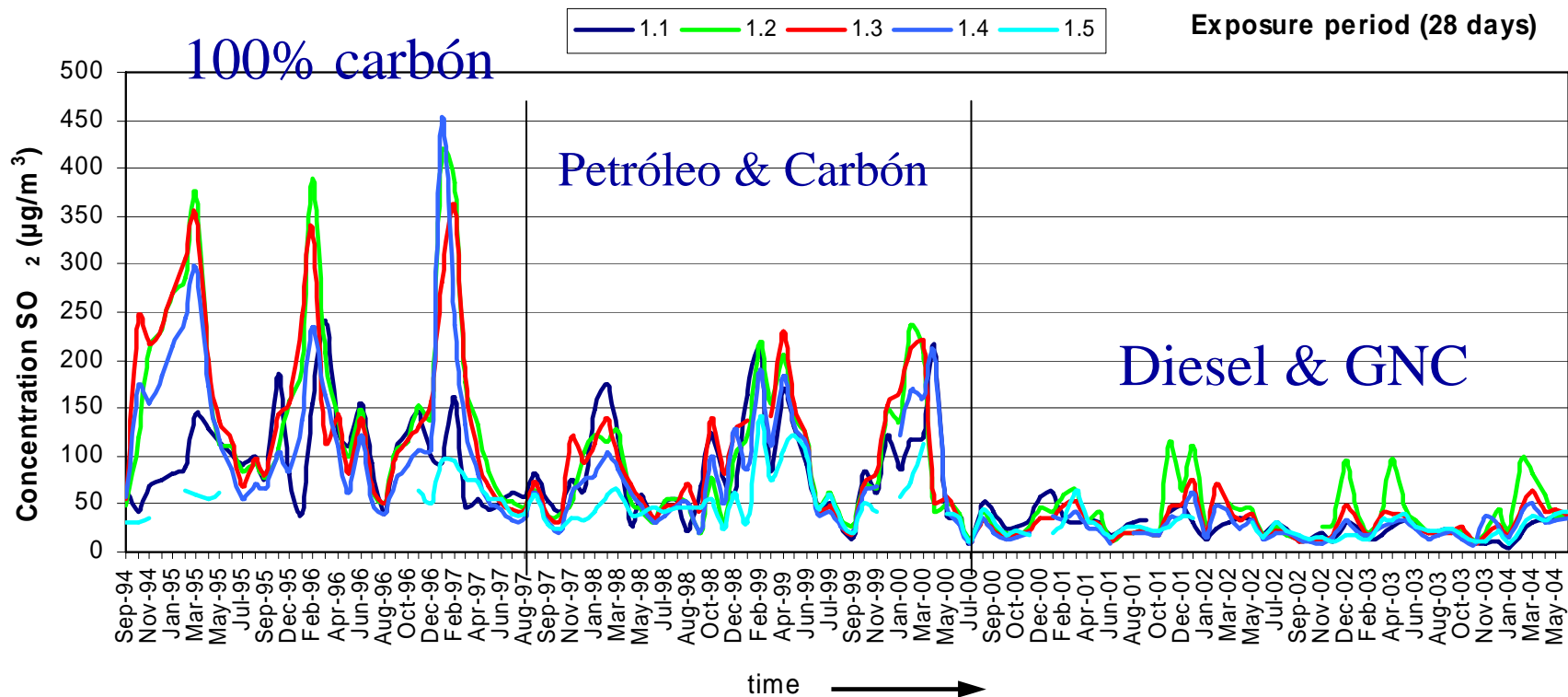
**Principales componentes del agua de mar. Razón másica entre los diferentes iones (X) y Na<sup>+</sup> (según Mészáros, 1999)**

iones	Cl <sup>-</sup>	SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	Br <sup>-</sup>	HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	Na <sup>+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>
mg/kg	19,3	2,7	67	142	10,8	1,3	412	399
X/Na	1,79	0,25	0,006	0,013	1	0,12	0,038	0,037

Se analizó también contenidos metálicos en “fino” y “coarse”, obteniéndose contenidos de Fe 3%, Ca 20%, Mn 0,1% y n.d. para Cr, Pb y Si

# Disminución de los niveles de SO<sub>2</sub>

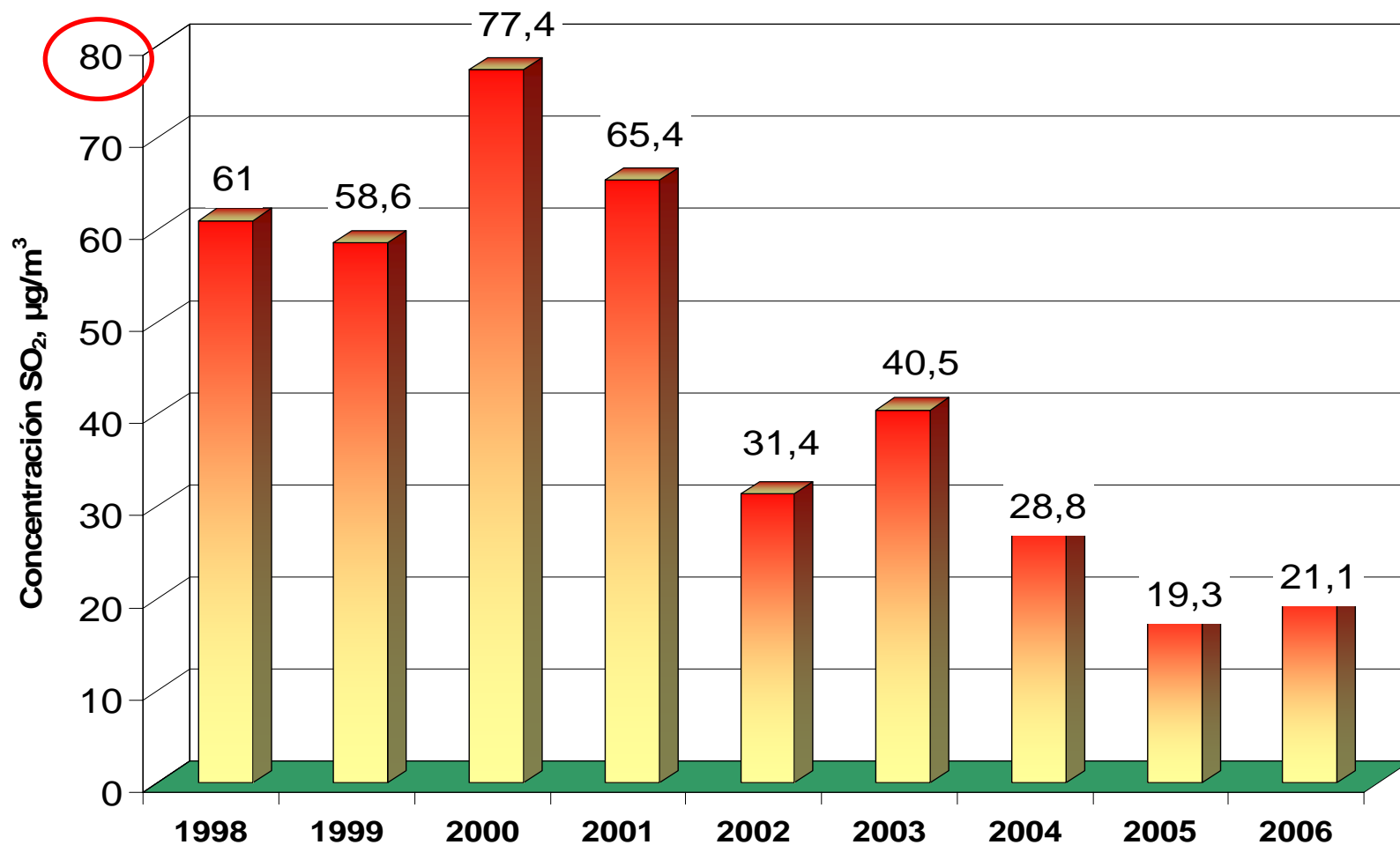
## Seasonal Variation of SO<sub>2</sub> Concentration San Vicente Port Area, Talcahuano, Chile (Aug94-Jun04)



# Disminución de los niveles de SO<sub>2</sub>

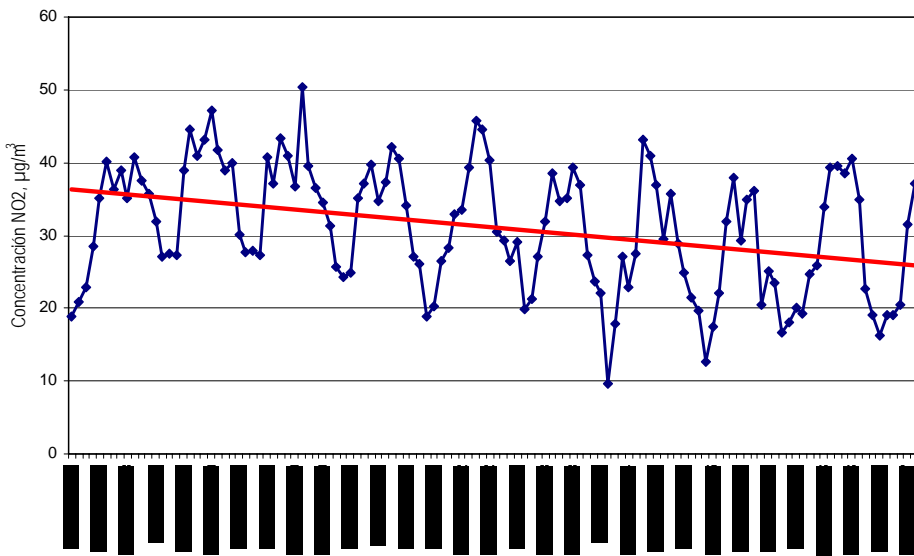
## Variación Promedio Anual SO<sub>2</sub>

Sector 4 Esquinas



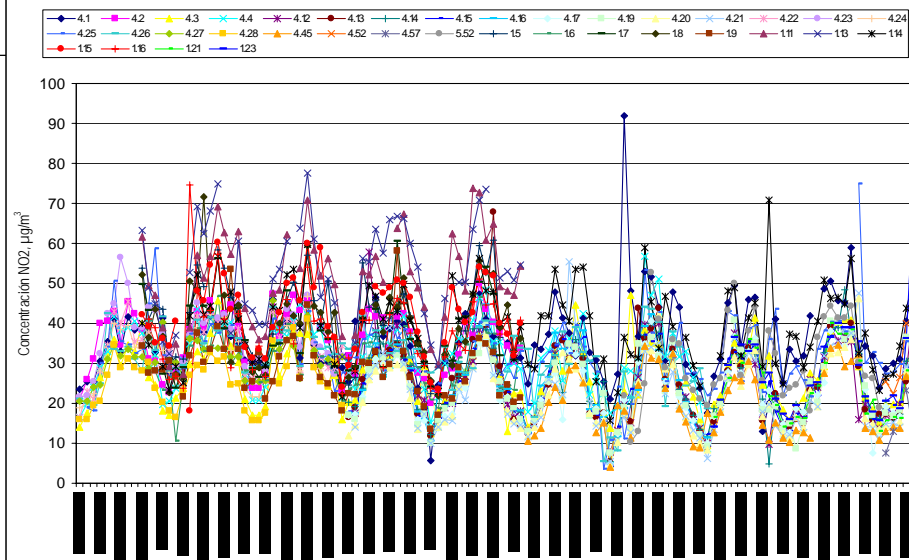
# Evolución NO<sub>2</sub> en Concepción Metropolitano

Variación Estacional de la Concentración de NO<sub>2</sub>  
Promedio Global en Concepción Metropolitano 1998 - 2007  
(Tubos Pasivos U. de Concepción, 28 días exposición)



Dado que los emisores de NO<sub>x</sub>, no han disminuido en número ni en nivel de emisión, debiera entonces esperarse la conversión del NO<sub>x</sub> a otros formas y compuestos (p.e. PM<sub>2.5</sub>, Ozono, otros)

Variación Estacional de la Concentración de NO<sub>2</sub>  
Diversos Sectores del Gran Concepción 1998 - 2007  
(Tubos Pasivos, 28 días exposición)



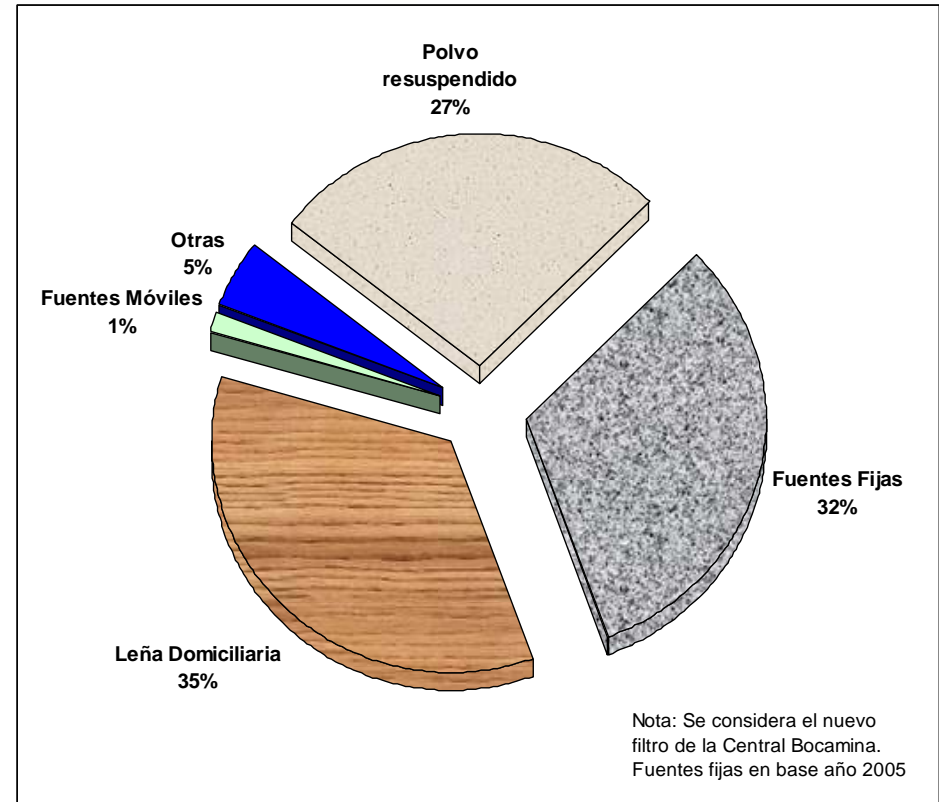
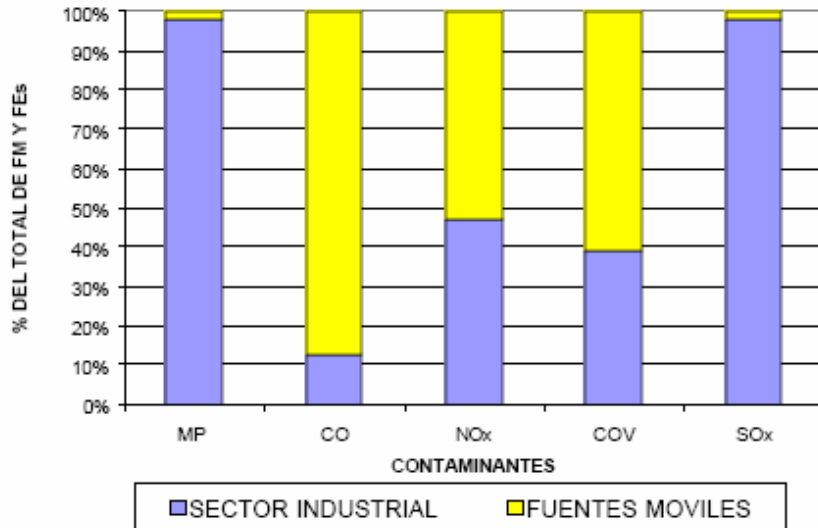


**Bases Plan de  
Prevención Atmosférica  
para Concepción  
Metropolitano**

# Inventario emisiones, Base 2000

TIPO DE FUENTE		PM <sub>10</sub> (ton/año)
ESTACIONARIAS	COMBUSTION	11.618
	PROCESOS	1.075
	AREALES	6.779
FUENTES MOVILES	TRANSPORTE TERRESTRE	248
POLVO FUGITIVO	LEVANTADO DE CALLES	4.625
TOTAL PM <sub>10</sub> (ton/año)		24.345

FUENTES PUNTUALES INDUSTRIALES Y MOVILES  
GRAN CONCEPCION



Inventario se encuentra hoy en revisión para versión año Base 2005. Con actualización de 30 empresas se completan ya ~ 16.000 t/a

# Propuestas iniciales para el Plan de Prevención:

## OBJETIVO PROPUESTA:

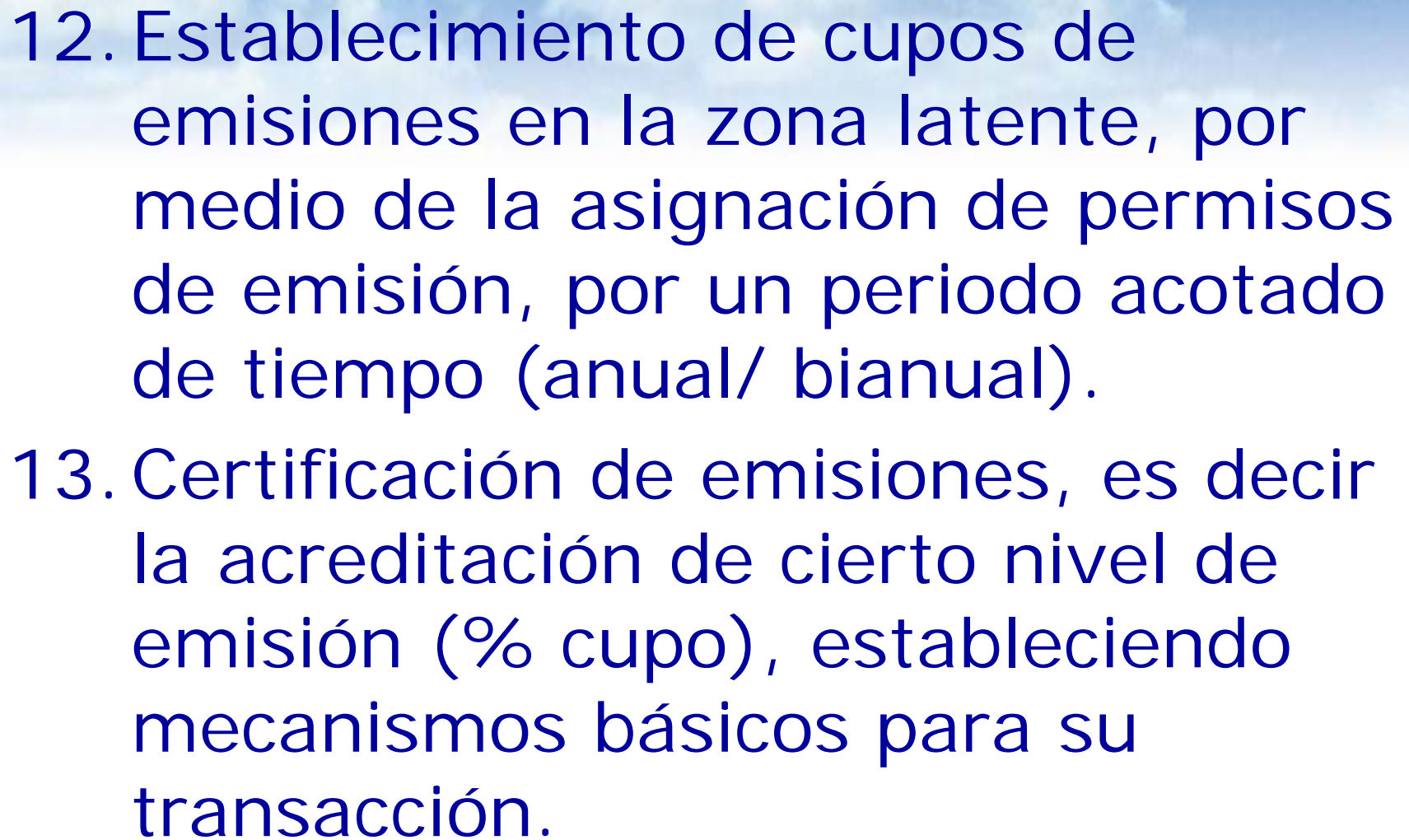
*“Mejorar y matener los niveles de  
calidad del aire”*

# Propuestas iniciales para el Plan de Prevención:

1. Compensación 100% de las nuevas emisiones PM.
2. Incorporación de normas de emisión en el PPA para PM y gases precursores. Definir criterio de corte.
3. Aumento del porcentaje de kilómetros/ año pavimentados.
4. Aumento de áreas verdes por habitante en la zona latente.
5. Mejoramiento del sistema de prevención de incendios forestales.

6. Restricción/Prohibición de las quemas agrícolas y forestales, al interior de la zona latente. Fomento de practicas alternativas.
7. Uso adecuado de la energía, especialmente al consumo de leña domiciliaria. Calidad y combustión.
8. Mejoramiento del aislamiento térmico de las viviendas nuevas y existentes.
9. Se debe reducir/congelar las emisiones de las fuentes móviles. (En especial transporte publico, ej. Biovías).

9. Establecimiento claro de sistema de fiscalización y cumplimiento de las metas del Plan de Prevención.
10. Definición de nuevos estudios y tareas concretas.
11. Difusión vía Internet, de FUENTES INDIVIDUALES, con emisiones "relevantes", por medio de un registro continuo el cual deberá estar disponible para la autoridad ambiental y sanitaria.

- 
12. Establecimiento de cupos de emisiones en la zona latente, por medio de la asignación de permisos de emisión, por un periodo acotado de tiempo (anual/ bianual).
  13. Certificación de emisiones, es decir la acreditación de cierto nivel de emisión (% cupo), estableciendo mecanismos básicos para su transacción.

# ESTRATEGIA PARA APLICACIÓN DE EXIGENCIAS DE CONTROL DE EMISIONES

## Enfoque de Corto Plazo

Control de exigencias  
En el SEIA



Coherencia en:

- a) Exigencias de monitoreo y en general,
- b) Esquemas de seguimiento considerados.
- c) Aplicación de normativas de referencia y
- d) Consideración de anticipación de regulaciones ya discutidas a nivel nacional.
- e) Aplicación de exigencias de compensación de emisiones.

Acuerdos previos



Cofinanciamiento:

Estudios

Formación

## Enfoque de Largo Plazo

Primer Plan:

Criterios:

- Simple (Pocas medidas)
- Prioridad en congelamiento emisiones megaestablecimientos (a partir de mediciones y consid. reconocimiento de esfuerzos)
- Requerimientos mínimos para fuentes nuevas (Comando Control deseable con opción de compensación de emisiones)
- Portafolio**
- Sistema de seguimiento y control
- Creación de capacidades**
- Mandato de estudios estratégicos (clave para asignación de \$ y como herramienta de actualización a futuro)

Actualización (2010 ?):

Criterios:

- Simple (Pocas medidas)
- Ajustes** congelamiento emisiones megaestablecimientos (a partir de mediciones)
- Requerimientos **complementarios** para nuevas **actividades** (Comando Control + **sistema** de compensación de emisiones)
- Optimización Sistema de seguimiento y control
- Estudios complementarios

# Ruta crítica (timing & criterios)

● = workshop / Seminario  
  = Estudio público  
  = Resp. privada

Homogeneización  
 Criterios exigencias  
 RCA: Monitoreo emisiones,  
 requerimientos de comp.  
 y exigencias red. emisiones

Estudio: ●  
 Rediseño Red de Monitoreo  
 soportado en:  
 a) Análisis info. Disponible  
 b) Análisis de capacidades  
 c) Mediciones puntos clave

Auditoria Inventario Em. \*\*\*  
 y Declaración de emisiones

AGIES

Bases para  
 Licitación  
 Inversión en  
 equipos

Bases para exigencias  
 en PP y asig. de metas

Caract. de emisiones

Modelación Integrada y  
 Análisis de riesgo ●

Portafolio de proyectos

Caracterización físico-química

Nueva Auditoria Decl. Em.

Diseño Sistema Seguimiento  
 Epidemiológico ●

## Evolución regulación PP

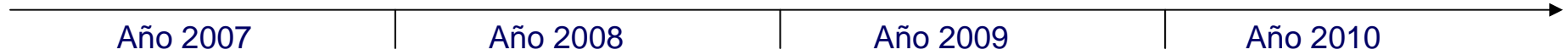
Sistematización Exig. en RCAs  
 Formulación Anteproyecto PP

Establecimiento de normas mínimas Ftes Existentes y Congel. Emisiones (metas) mayores emis.  
 Estab. de normas para fuentes nuevas  
 Estab. Requisitos de monitoreo de emisiones

## Formación

Ajuste de metas fuentes existentes  
 Establecimiento compensación nuevas actividades

Diseño Programa de formación y gestión  
 de financiamiento asociado



# SISTEMA DE COMPENSACIÓN DE EMISIONES



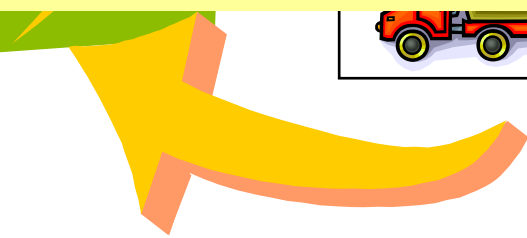
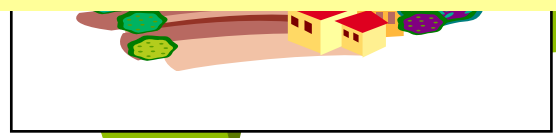
**GRANDES EMISORES INDUSTRIALES**



**FUENTES NUEVAS**

## REGISTRO INTEGRADO DE FUENTES Y TRANSACCIONES

Titular	RUT	Dirección	Tipo Fuente	Nº Certificado	Emisión inicial asignada 2004	Emisión Actual	Emisión Meta Año 2007	Excedente/ Deficit Actual
XXXXXX	3.073.546-K	XXX	Flota de buses	111111	100	120	80	-20
YYYYYY	12.456.536-1	YYY	Servicio de Transporte Público	111112	500	400	300	100



# Estudios relevantes asociados al PPACM

- "Análisis de Antecedentes para Evaluación de Escenarios en la Elaboración de la Norma de Calidad Primaria de PM2.5" – **Informe Final**
- "Apoyo a la Implementación de Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas" – **Informe Final**
- "Generación de Antecedentes Técnicos y Económicos Necesarios para Elaborar una Norma de Emisión Atmosférica para Calderas Industriales" - **Iniciado, Ago 2007**
- "Análisis y Mejoramiento de la Información Existente para la Formulación del Plan de Prevención de la Contaminación Atmosférica del Gran Concepción (PPAC)" – **En proceso de Licitación, Ago 2007**



**¡GRACIAS POR  
SU ATENCION!**