



# Problema Ambiental 23 de Marzo 2011

*Informe para Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente – Cámara de Diputados*

**Valparaíso – 6 de Abril de 2011**

## CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- **ANTECEDENTES GENERALES**
- **MARCO REGULATORIO AMBIENTAL**
- **GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL**
- **PROBLEMA AMBIENTAL 23 DE MARZO**
- **VISIÓN DE FUTURO**

## CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- **ANTECEDENTES GENERALES**
- MARCO REGULATORIO AMBIENTAL
- GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL
- PROBLEMA AMBIENTAL 23 DE MARZO
- VISIÓN DE FUTURO

## Antecedentes Generales

- La construcción del complejo Fundición y Refinería de Las Ventanas se inició a fines de los años 50 y se inauguró en 1964.
- Después de 41 años en manos de Enami, el Estado decidió transferir Ventanas a Codelco en 2005, en virtud de la Ley 19.993 (2004), pagándose USD 393 millones a ENAMI.
- La Ley 19.993 establece que ENAMI debe ejecutar las obligaciones que emanan de la Política de Fomento para la Pequeña y Mediana Minería que defina el Ministerio de Minería. Para ello, Codelco debe mantener en la Fundición y Refinería Ventanas la capacidad de fusión y refinación necesaria para garantizar, sin restricción y limitación alguna, el tratamiento de los productos de la pequeña y mediana minería que envíe ENAMI.
- Esta es la única División de Codelco que no está asociada a una operación de extracción minera.



***“Ambas Instituciones deberán suscribir los convenios que sean necesarios para la contratación, a precios de mercado, de servicios suministrados por la Fundición y Refinería Las Ventanas, para asegurar el cumplimiento, por parte de la Empresa Nacional de la Minería, de la atención y fomento que su estatuto orgánico dispone respecto de la pequeña y la mediana minería” (Ley 19.993).***

## Antecedentes Generales

En 1964, cuando se creó Ventanas, prácticamente no existían otras actividades productivas industriales en la zona.

Actualmente, hay 14 grandes empresas instaladas en el lugar. Además, se está construyendo una nueva central termoeléctrica en la zona.



# Antecedentes Generales

CAPACIDADES NOMINALES

## FUNDICIÓN:

- **Fundición** : **115.000 toneladas métricas de cobre fino**  
(contenidos en 445.000 Ton Métricas secas/año de concentrados)
- **Refino a Fuego** : 220.000 Ton Métricas Fino/año de ánodos.
- **Acido Sulfúrico** : 380.000 Ton/año.

## REFINERÍA:

- **Cobre Electrolítico:** **402.000 Ton Métricas Fino/año cátodos.**

## PLANTA DE METALES NOBLES:

- **Plata** : 200.000 Kg/año.
- **Oro** : 12.000 Kg/año.

### Dotación Ventanas:

- Propios : 979
- Terceros : 873
- **Total : 1.852**



Fundición



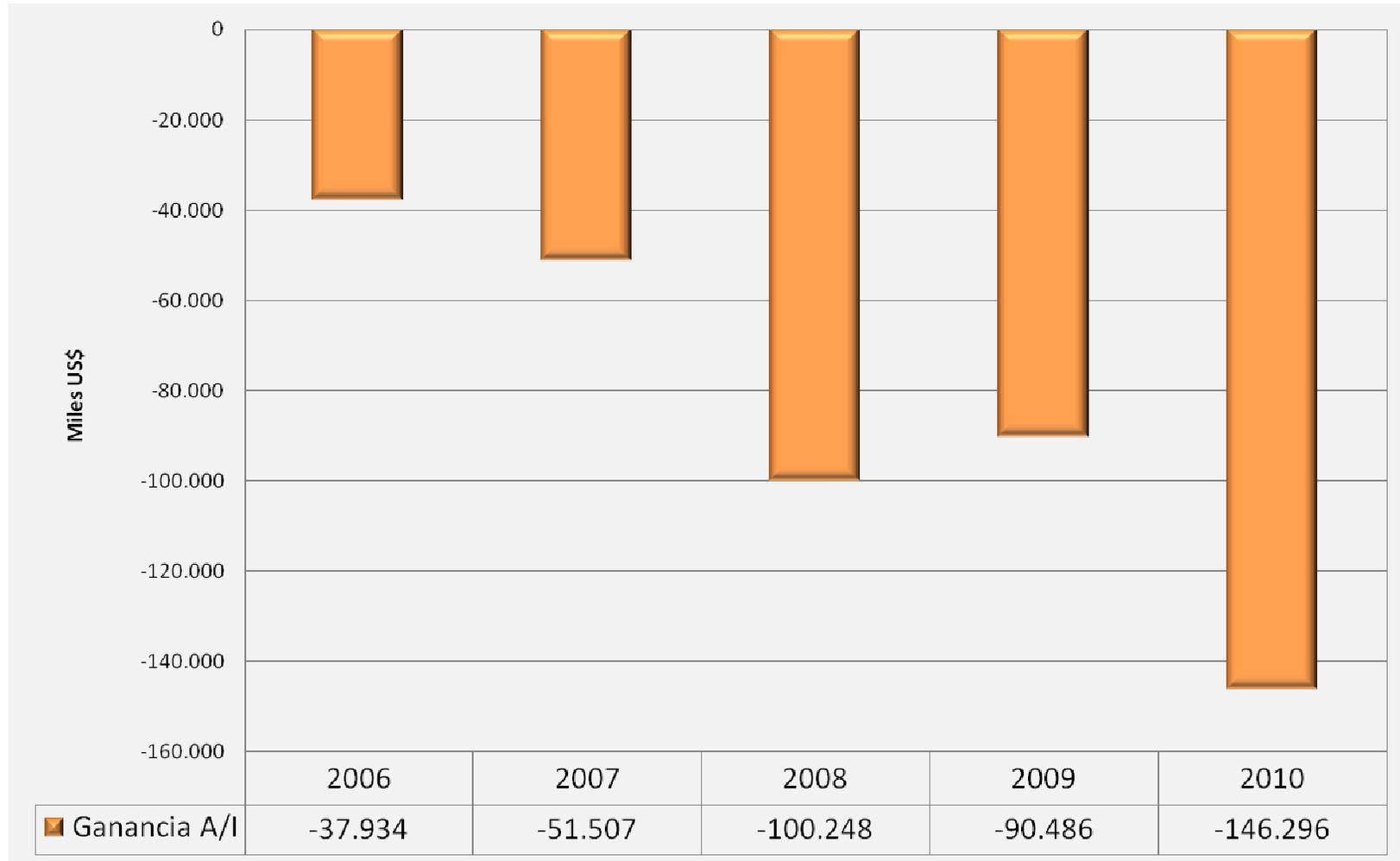
Refinería



Planta de metales nobles

## Antecedentes Generales

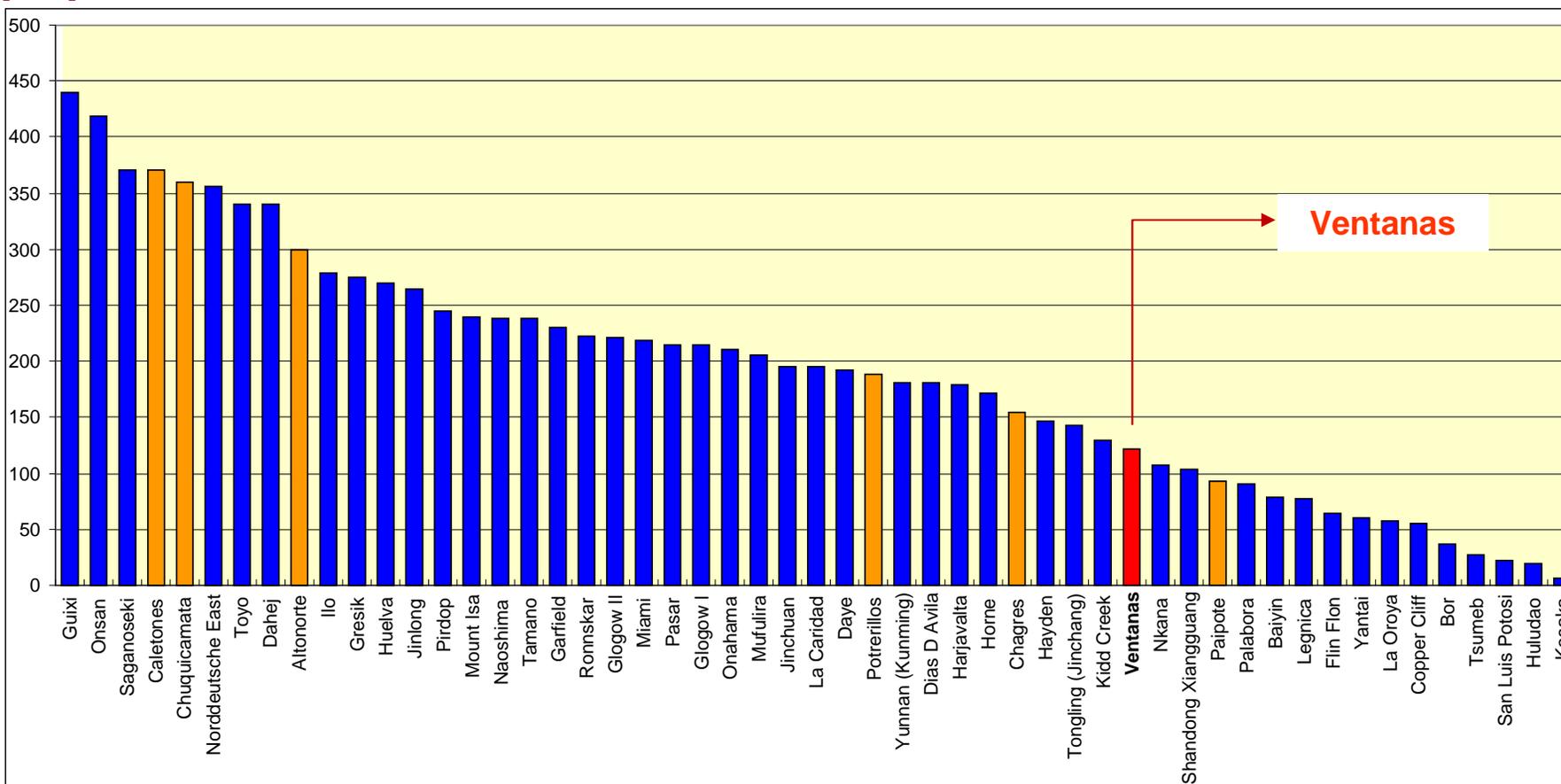
Resultados 2006 – 2010 (Miles US\$, Moneda Nominal de cada año)



# Antecedentes Generales

## Posicionamiento División Ventanas en mercado de Fundiciones

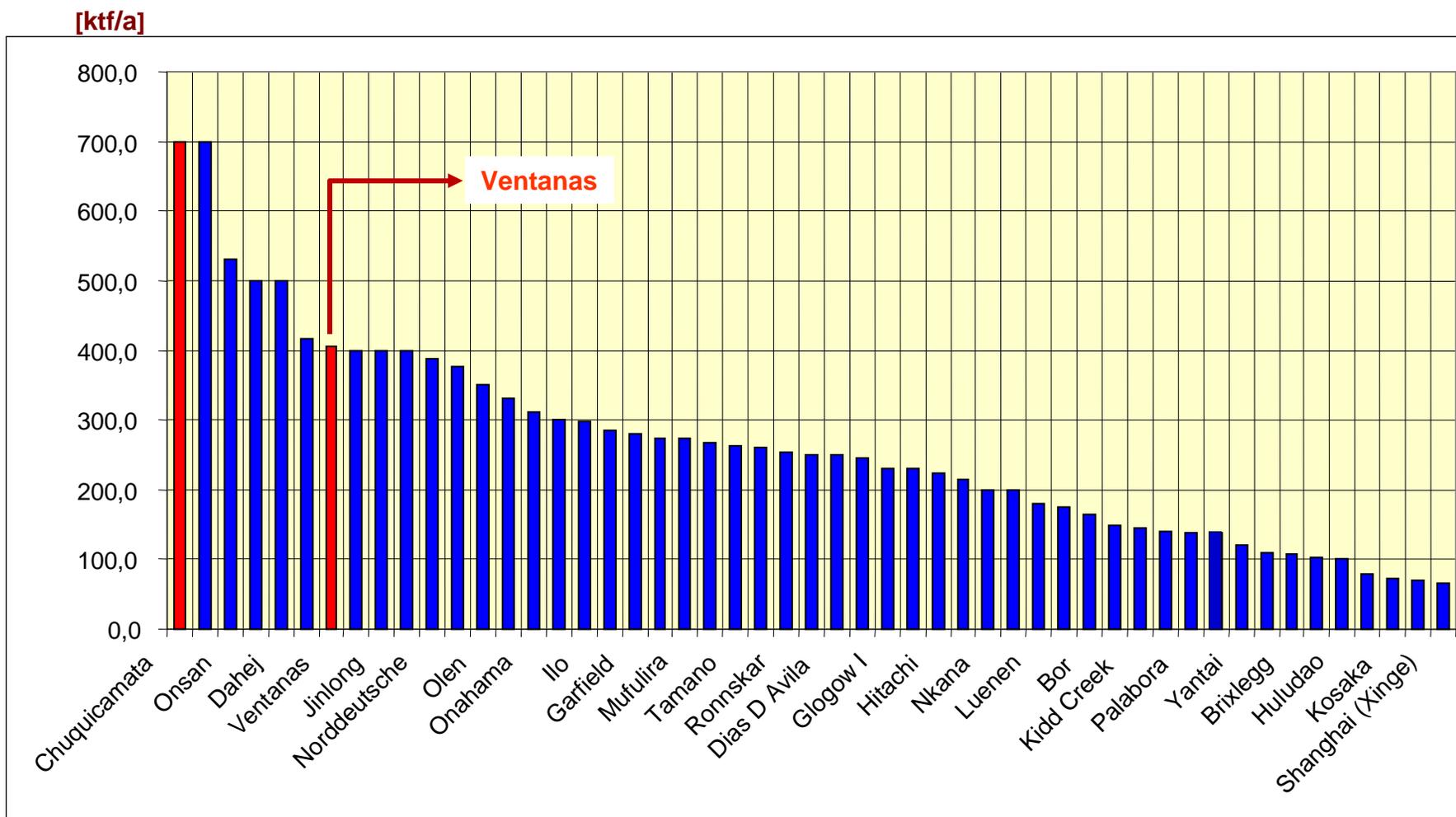
[ktf/a]



La Fundición Ventanas, ocupa la posición N°38 del mercado mundial de Fundiciones, en términos de producción de cobre nuevo por año.

# Antecedentes Generales

## Posicionamiento División Ventanas en mercado de Refinerías



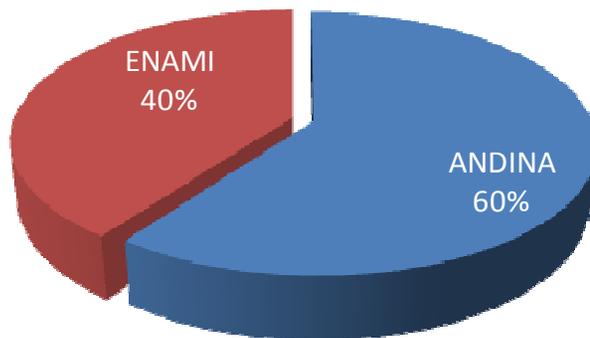
La Refinería Ventanas ocupa la posición N°7 del mercado mundial de Refinería, en producción de cobre electrolítico por año.

## Antecedentes Generales

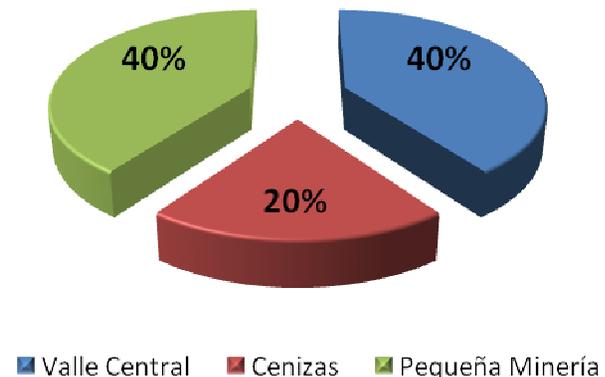
### ➤ Procesamiento Concentrados de Cobre

- Fundición maquiladora.
- Ley de traspaso de Ventanas a Codelco, se debe mantener capacidad de fusión para pequeña y mediana minería.
- Una sola línea productiva (1 CT - 1 planta de ácido).

**Beneficio concentrados 2011**



**Beneficios Concentrados Enami 2011**



## CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- ANTECEDENTES GENERALES
- **MARCO REGULATORIO AMBIENTAL**
- GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL
- PROBLEMA AMBIENTAL 23 DE MARZO
- VISIÓN DE FUTURO

División Ventanas se rige bajo dos tipos de normativas ambientales:

- **Normas de emisión de gases:**

Están asociadas principalmente a una industria o emisor en particular las que pueden estar contenidas en una **Resolución de Calificación Ambiental (RCA)** o en un **Plan de Prevención o Descontaminación** producto de la disminución de la calidad del aire en un lugar en particular.

- **Norma calidad ambiental:**

Define la calidad mínima que debe cumplir una matriz ambiental (aire, agua, suelo). La calidad de una matriz ambiental se puede ver afectado por múltiples aspectos tales como los emisores, la dispersión de contaminantes y los sumideros (reacciones químicas del ambiente que producen o consumen contaminantes), y que dan como resultado la presencia de un contaminante en un lugar determinado por un periodo de tiempo, que la norma busca atenuar hasta que el elemento normado esté dentro de un rango definido por normativa.

División Ventanas se rige bajo dos tipos de normativas ambientales:

- **Normas de emisión de gases:**

Están asociadas principalmente a una industria o emisor en particular las que pueden estar contenidas en una **Resolución de Calificación Ambiental (RCA)** o en un **Plan de Prevención o Descontaminación** producto de la disminución de la calidad del aire en un lugar en particular.

- **Norma calidad ambiental:**

Define la calidad mínima que debe cumplir una matriz ambiental (aire, agua, suelo). La calidad de una matriz ambiental se puede ver afectado por múltiples aspectos tales como los emisores, la dispersión de contaminantes y los sumideros (reacciones químicas del ambiente que producen o consumen contaminantes), y que dan como resultado la presencia de un contaminante en un lugar determinado por un periodo de tiempo, que la norma busca atenuar hasta que el elemento normado esté dentro de un rango definido por normativa.

### ➤ Plan de Descontaminación Ventanas (DS N°252/92)

- Para el caso de CODELCO División Ventanas, la regulación de las emisiones de SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> está asociado al cumplimiento del **Plan de Descontaminación de Ventanas (Decreto Supremo N°252/92)** que surgió por efecto de la declaración de zona saturada por SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub> de la zona industrial de Ventanas, fijando a partir del año 1993 las emisiones máximas anuales de Azufre y material particulado (PM<sub>10</sub>), para dos fuentes de emisión en particular, las actuales CODELCO División Ventanas y AES Gener.
- El Plan de Descontaminación Ventanas estableció para la entonces ENAMI, los siguientes límites de emisiones de Azufre y PM<sub>10</sub>:

Año	Emisión SO <sub>2</sub>
1993 - 1997	62.000 t/Año
1998 – a la fecha	45.000 t/Año

Año	Emisión PM <sub>10</sub>
1993 - 1998	3.400 t/Año
1999 – a la fecha	1.000 t/Año

- División Ventanas de CODELCO ha cumplido con sus metas de emisión asociadas a su respectivo Plan de Descontaminación tanto para el SO<sub>2</sub> a partir de 1993 como para MP<sub>10</sub> a partir del 1994.

División Ventanas se rige bajo dos tipos de normativas ambientales:

- **Normas de emisión de gases:**

Están asociadas principalmente a una industria o emisor en particular las que pueden estar contenidas en una **Resolución de Calificación Ambiental (RCA)** o en un **Plan de Prevención o Descontaminación** producto de la disminución de la calidad del aire en un lugar en particular.

- **Norma calidad ambiental:**

Define la calidad mínima que debe cumplir una matriz ambiental (aire, agua, suelo).

La calidad de una matriz ambiental se puede ver afectado por múltiples aspectos tales como los emisores, la dispersión de contaminantes y los sumideros (reacciones químicas del ambiente que producen o consumen contaminantes), y que dan como resultado la presencia de un contaminante en un lugar determinado por un periodo de tiempo, que la norma busca atenuar hasta que el elemento normado esté dentro de un rango definido por normativa.

- La norma de calidad ambiental fija un límite de calidad de aire para SO<sub>2</sub> (DS 113/03) de 80 ug/m<sup>3</sup>N.
- División Ventanas ha operado 8 años continuos con concentraciones de SO<sub>2</sub> bajo ese límite y bajo el nivel de latencia (64 ug/m<sup>3</sup>N). Adicionalmente, muestra una disminución significativa del número de excedencias horarias (Promedio horario por sobre los 1.000 ug/m<sup>3</sup>N de concentración de SO<sub>2</sub>).

## CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

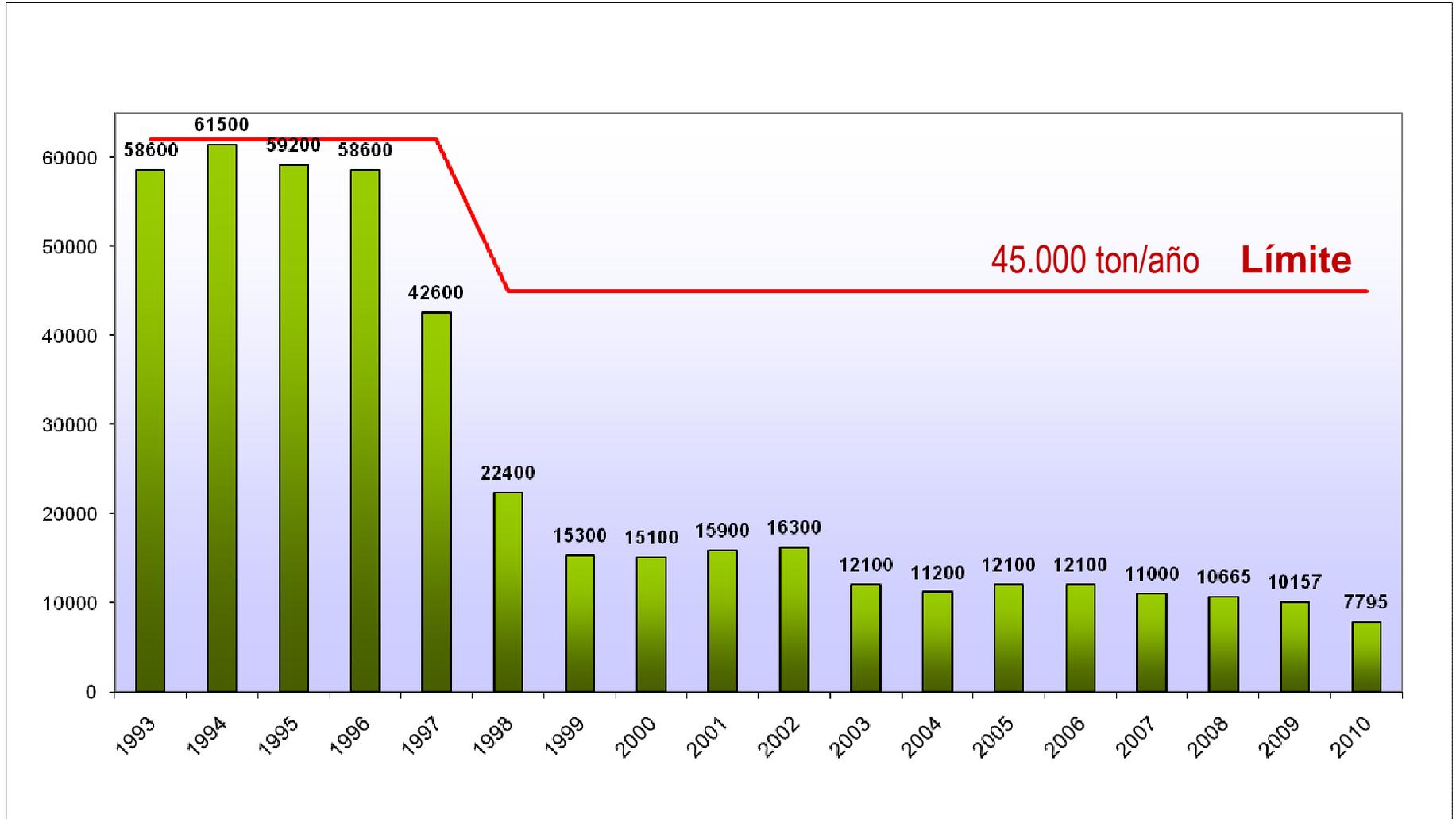
- ANTECEDENTES GENERALES
- MARCO REGULATORIO AMBIENTAL
- **GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL**
- PROBLEMA AMBIENTAL 23 DE MARZO
- VISIÓN DE FUTURO

➤ Inversiones en Gestión Ambiental

Período 1990 - 2010	Mill US\$ (Moneda 2010)
Planta de oxígeno	30
Planta de ácido	125
Proyecto descontaminación fundición	72
Aumento Capacidad Tratamiento de gases	11
Reemplazo Torre Enfriamiento Gases CT	1
Reemplazo Ductos Gases CT y CPS's	1
Planta de Tratamiento Riles	13
Mitigación PM10	2
<b>Total</b>	<b>255</b>

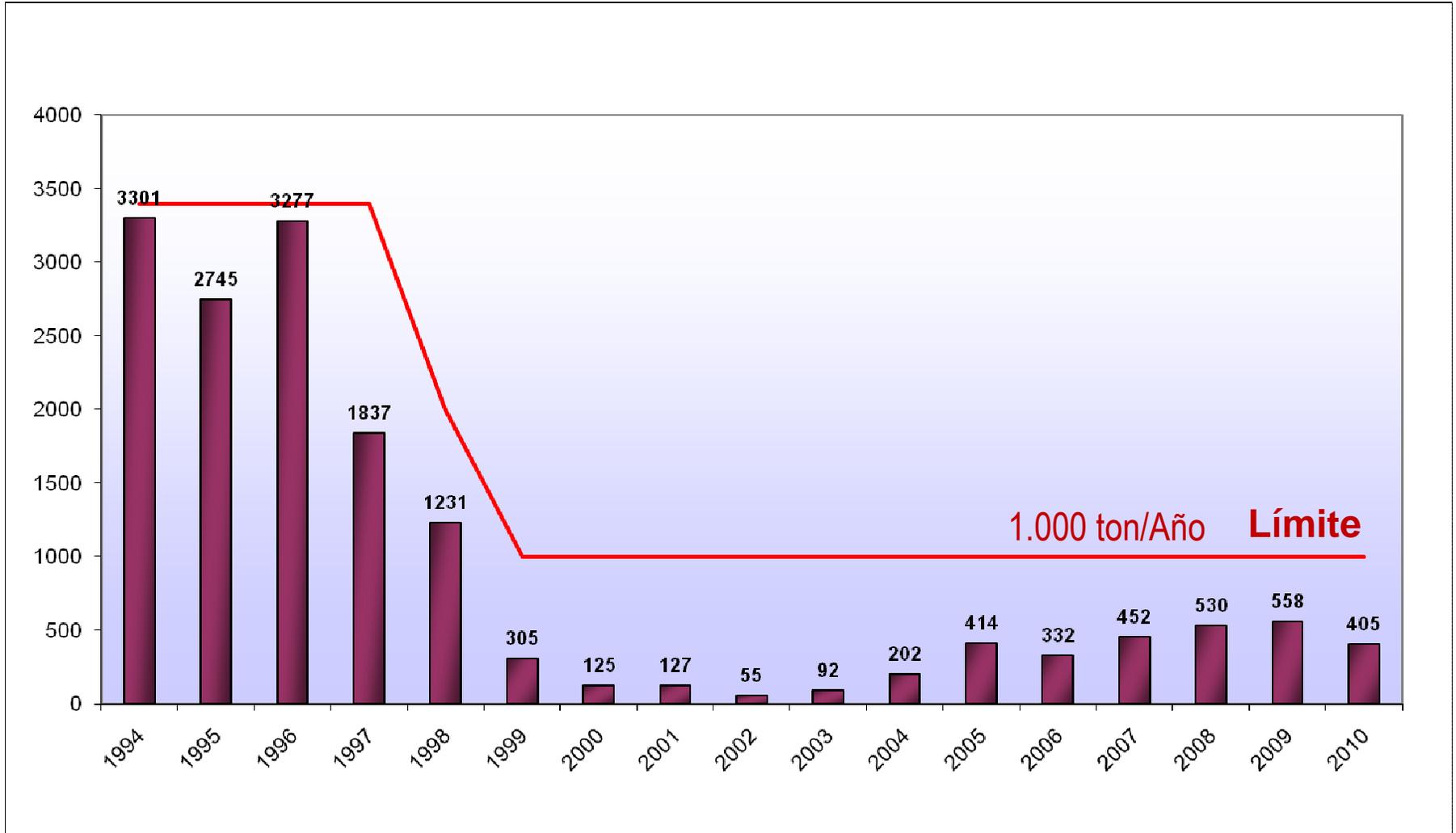
# Gestión Ambiental Divisional - Emisiones

## EMISIONES ANUALES DE AZUFRE (DS 252/93 PLAN DE DESCONTAMINACIÓN) TON/AÑO:1993 - 2010



# Gestión Ambiental Divisional - Emisiones

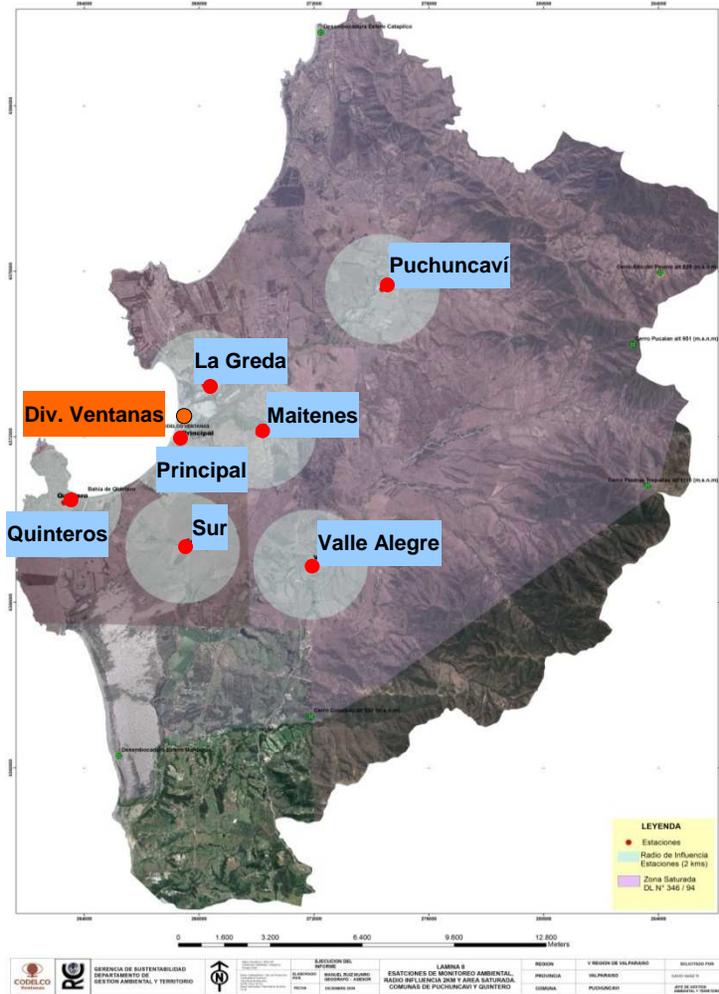
## EMISIONES ANUALES DE PM10 (DS 252/93 PLAN DE DESCONTAMINACIÓN) TON/AÑO:1993 - 2010



## Gestión Ambiental Divisional – Calidad del aire

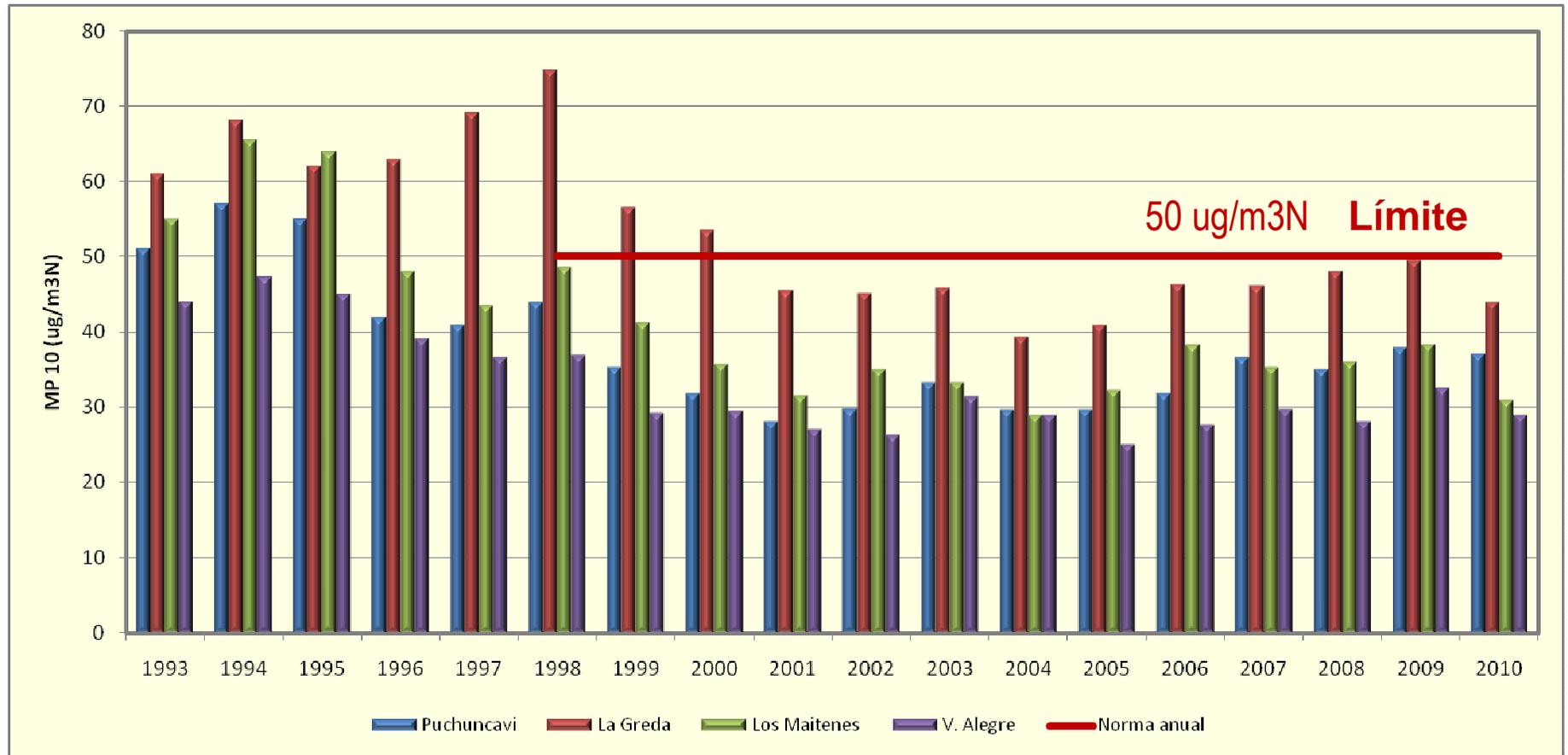
- En 1992, como parte del Plan de Descontaminación de Ventanas, la autoridad requirió a ENAMI y ENDESA, actuales CODELCO División Ventanas y AES Gener, la implementación de una red de monitoreo con representatividad poblacional, consistente en 6 estaciones de medición de concentración de PM10 y SO2.
- CODELCO División Ventanas y Gener monitorean en forma conjunta y permanentemente el PM10 y SO2. La información está en línea con el SINCA (Sistema de Información Nacional de Calidad del Aire) del Ministerio del Medio Ambiente.
- En marzo 2010 se implementó una modernización del equipamiento de monitoreo, transmisión de datos y software Airviro, con Tecnología de primer nivel tecnológico, normado bajo estándares EPA (Agencia ambiental americana EUA).
- Además, CODELCO División Ventanas cuenta con una estación meteorológica que permite registrar las condiciones atmosféricas de la zona, y construirá una torre meteorológica, la que permitirá la medición de variables climáticas, modelar el impacto de las emisiones en la red y, a través de una aplicación del Airviro (software sueco que utiliza el Ministerio de Medio Ambiente), contar con una herramienta de predicción.
- La página WEB [www.redmonitoreoventanas.cl](http://www.redmonitoreoventanas.cl), de acceso público, entrega valores de PM10 y SO2 actualizados cada una hora e información meteorológica.

## RED DE MONITOREO DE CALIDAD DE AIRE COMPLEJO INDUSTRIAL VENTANAS



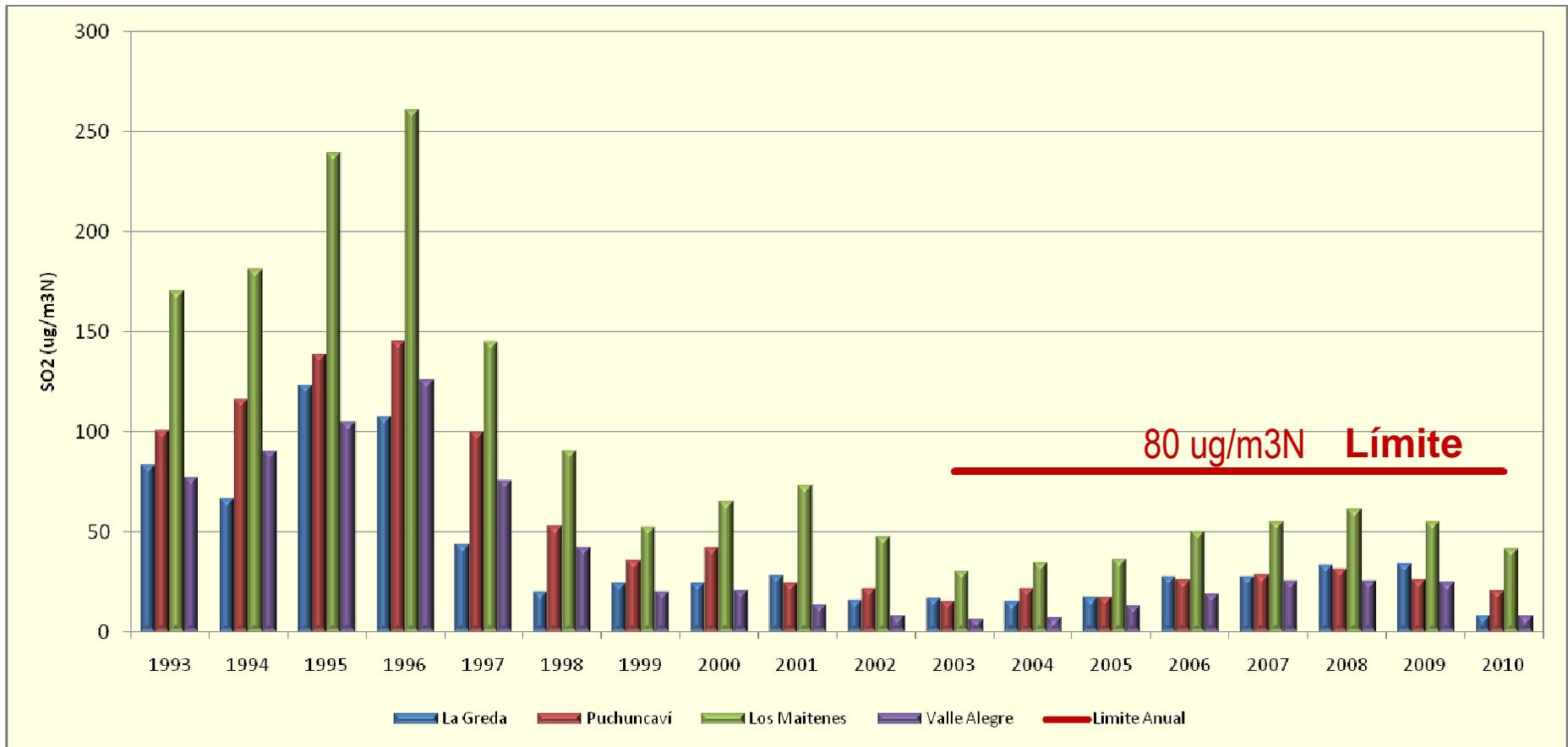
# Gestión Ambiental Divisional – Calidad del aire

## NORMA PRIMARIA ANUAL DE CALIDAD DE AIRE PARA PM10 (DS 59/98) 1993 - 2010



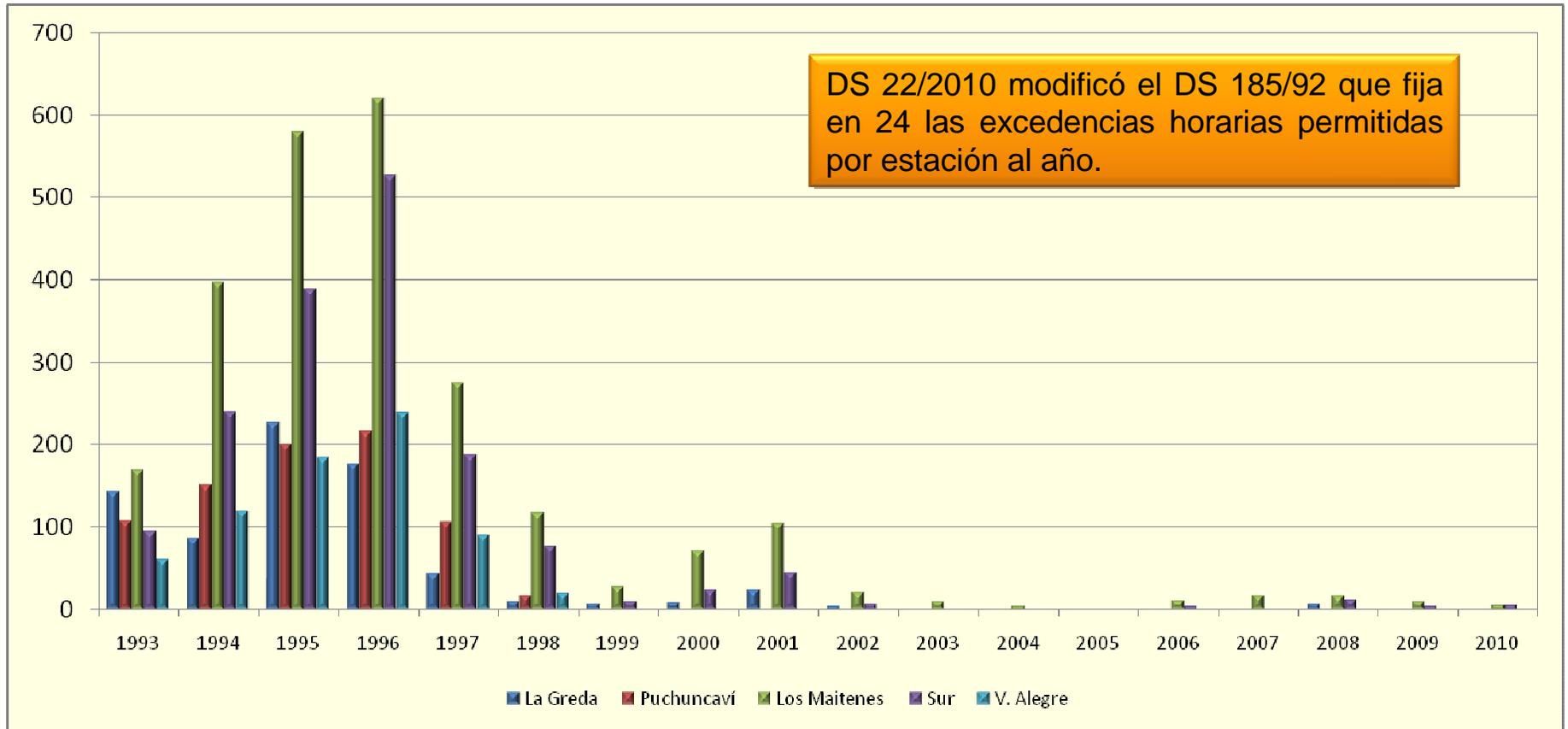
# Gestión Ambiental Divisional – Calidad del aire

## NORMA PRIMARIA ANUAL DE CALIDAD DE AIRE PARA SO2 (DS 113/03) 1993 - 2010



# Gestión Ambiental Divisional – Calidad del aire

## NORMA SECUNDARIA HORARIA DE CALIDAD DE AIRE PARA SO2 (DS 22/2010) NUMERO DE EXCEDENCIAS POR AÑO (1993 – 2010)



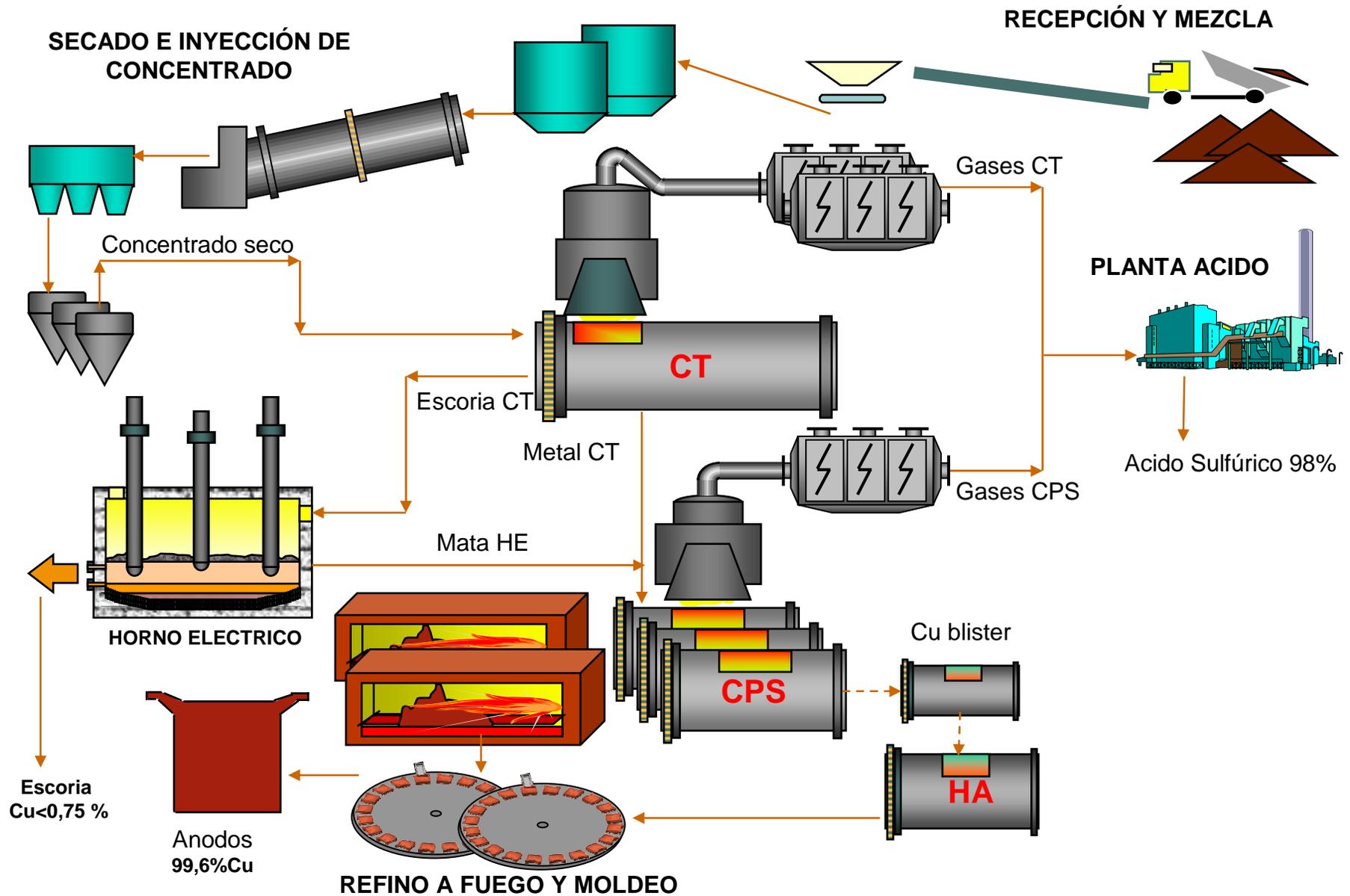
1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
574	990	1576	1774	702	240	43	104	175	32	14	4	3	16	22	35	15	10

## CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

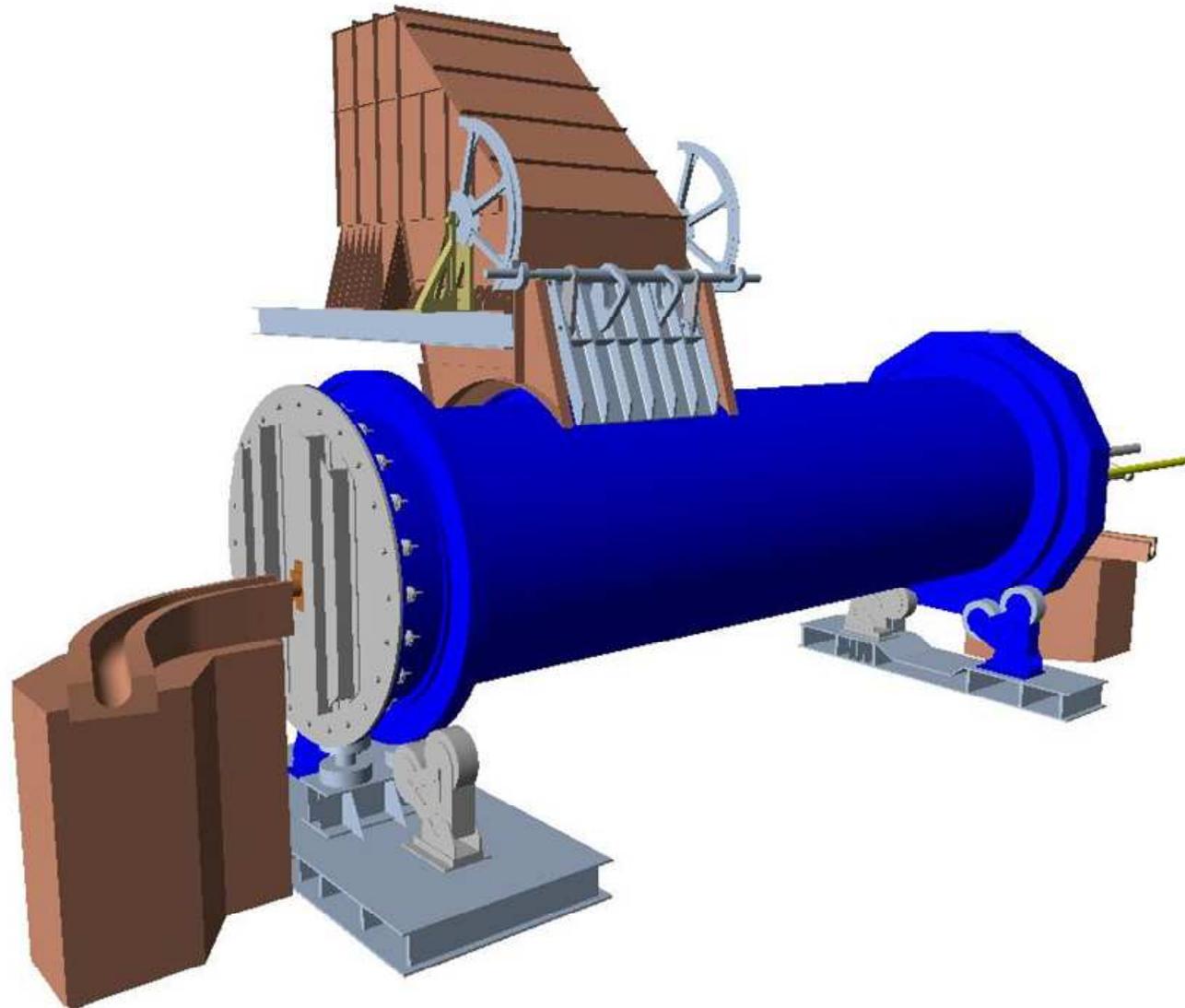
- ANTECEDENTES GENERALES
- MARCO REGULATORIO AMBIENTAL
- GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL
- **PROBLEMA AMBIENTAL 23 DE MARZO**
- VISION DE FUTURO

# Problema Ambiental 23 de marzo

## ➤ Diagrama de Proceso Fundición



➤ Esquema Convertidor Teniente



## Problema Ambiental 23 de marzo

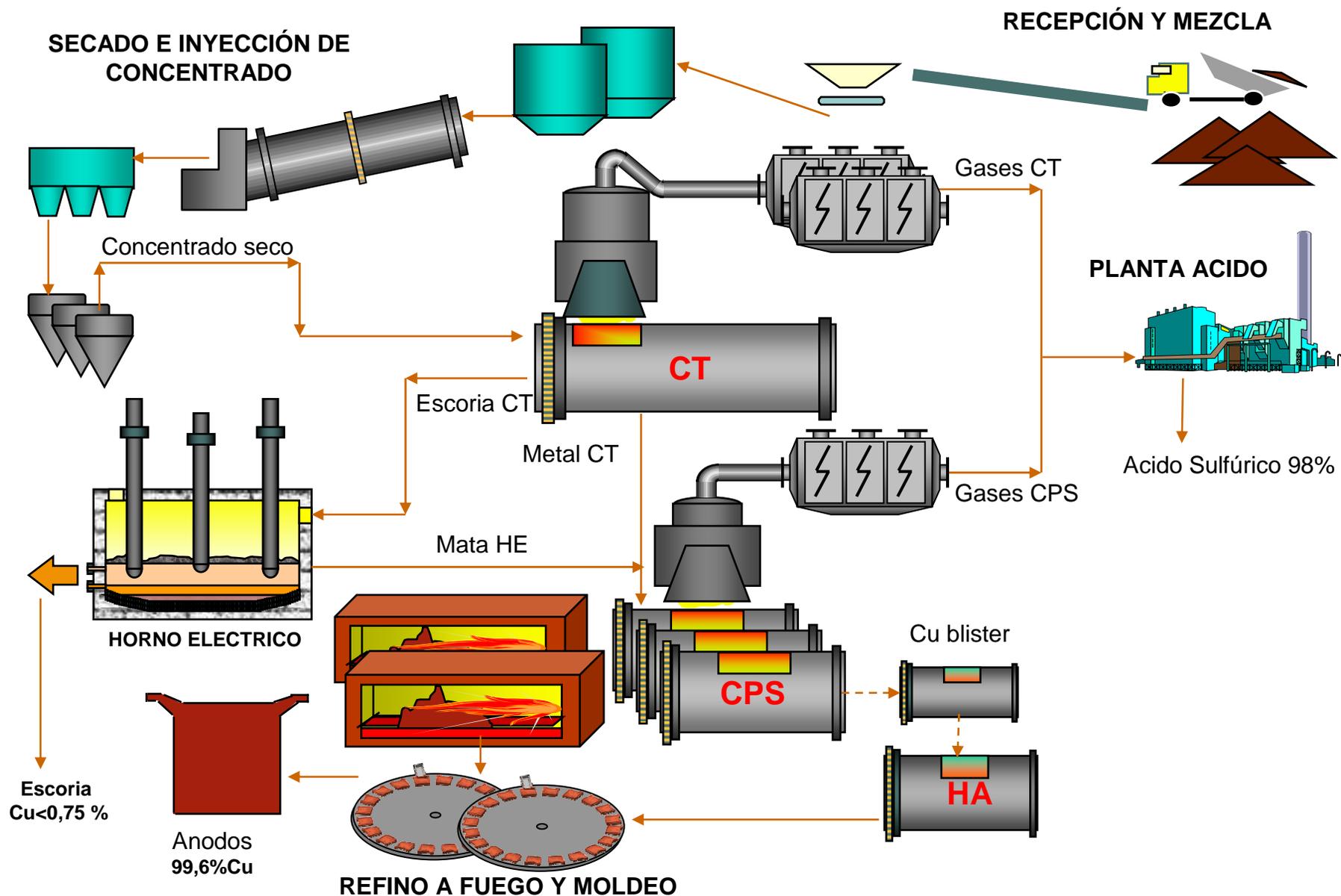
### ➤ Fotografía Convertidor Teniente



Al detener la operación, el reactor de fusión debe girar de su “posición de soplado”. Para tal efecto, es necesario previamente abrir la “tapa o compuerta de la campana de gases”, lo que genera una emanación de gases a baja altura.

Fotografía del Convertidor Teniente en operación normal. Se muestra en proceso de sangrado de escoria.

# ➤ Diagrama de Proceso Fundición



## Problema Ambiental 23 de marzo

### ➤ Cronología

- A las 22:40 hrs del día 22 de marzo se inició la puesta en marcha del sistema Fundición con pronósticos favorables de dispersión de gases.

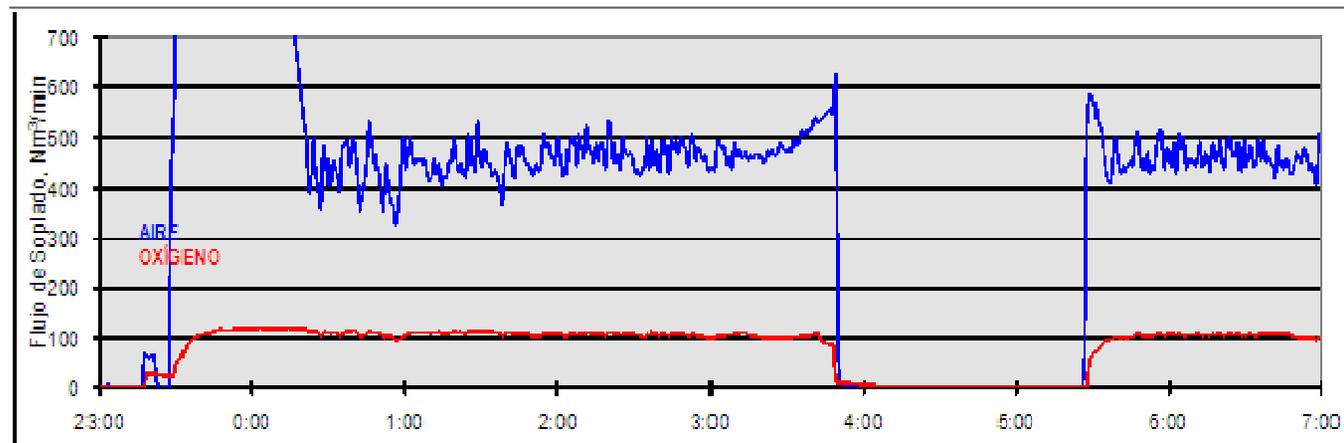
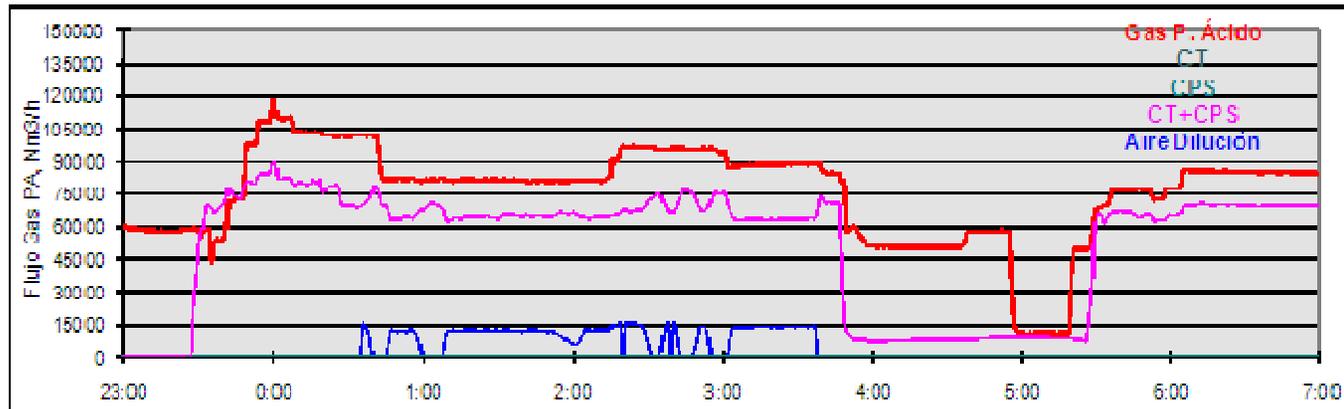
## Problema Ambiental 23 de marzo

### ➤ Cronología

- A las 22:40 hrs del día 22 de marzo se inició la puesta en marcha del sistema Fundición con pronósticos favorables de dispersión de gases.
- En la madrugada del 23 de marzo, el proceso transcurre con la sintonía fina de las variables operacionales.

## Problema Ambiental 23 de marzo

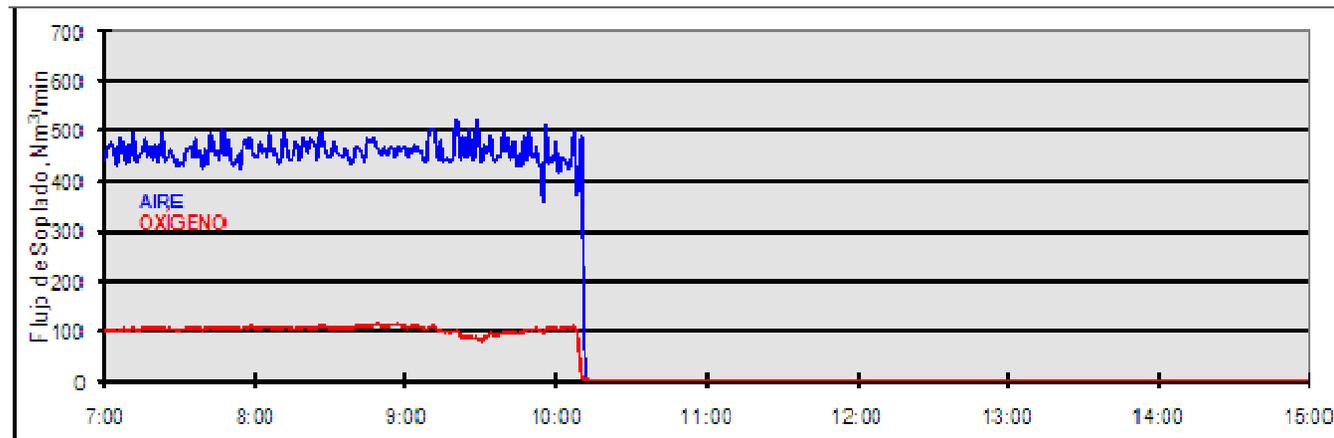
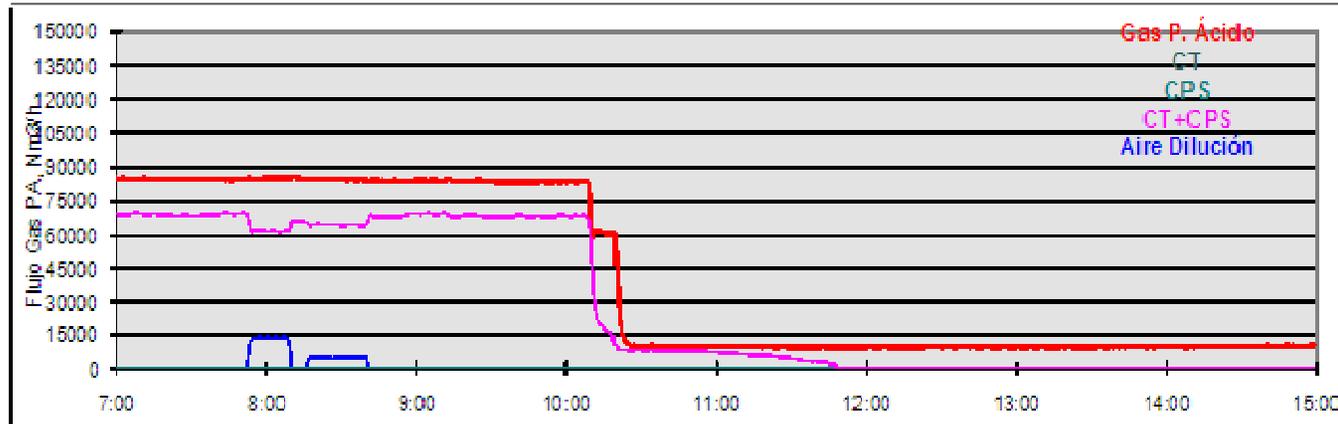
### ➤ Evolución Puesta en Servicio Sistema Fundición 2010. Turno "C" 23/3



Gráficos de tendencia puesta en marcha sistema fundición, 23:00 hrs del 22/3 a 7:00 hrs del 23/3. Gráfico superior corresponde a los gases procesados en planta de ácido. Gráfico inferior, corresponde al flujo de soplado del Convertidor Teniente.

## Problema Ambiental 23 de marzo

### ➤ Evolución Puesta en Servicio Sistema Fundición 2010. Turno "A" 23/3



Gráficos de tendencia puesta en marcha sistema fundición, 7:00 hrs a 15:00 hrs del 23/3. Gráfico superior corresponde a los gases procesados en planta de ácido. Gráfico inferior, corresponde al flujo de soplado del Convertidor Teniente.

## Problema Ambiental 23 de marzo

### ➤ Cronología

- A las 22:40 hrs del día 22 de marzo se inició la puesta en marcha del sistema Fundición con pronósticos favorables de dispersión de gases.
- En la madrugada del 23 de marzo, el proceso transcurre con la sintonía fina de las variables operacionales.
- Se detectan problemas en algunos equipos de la planta de ácido que impiden su operación estable y se establece la necesidad de revisar sensores claves del proceso.

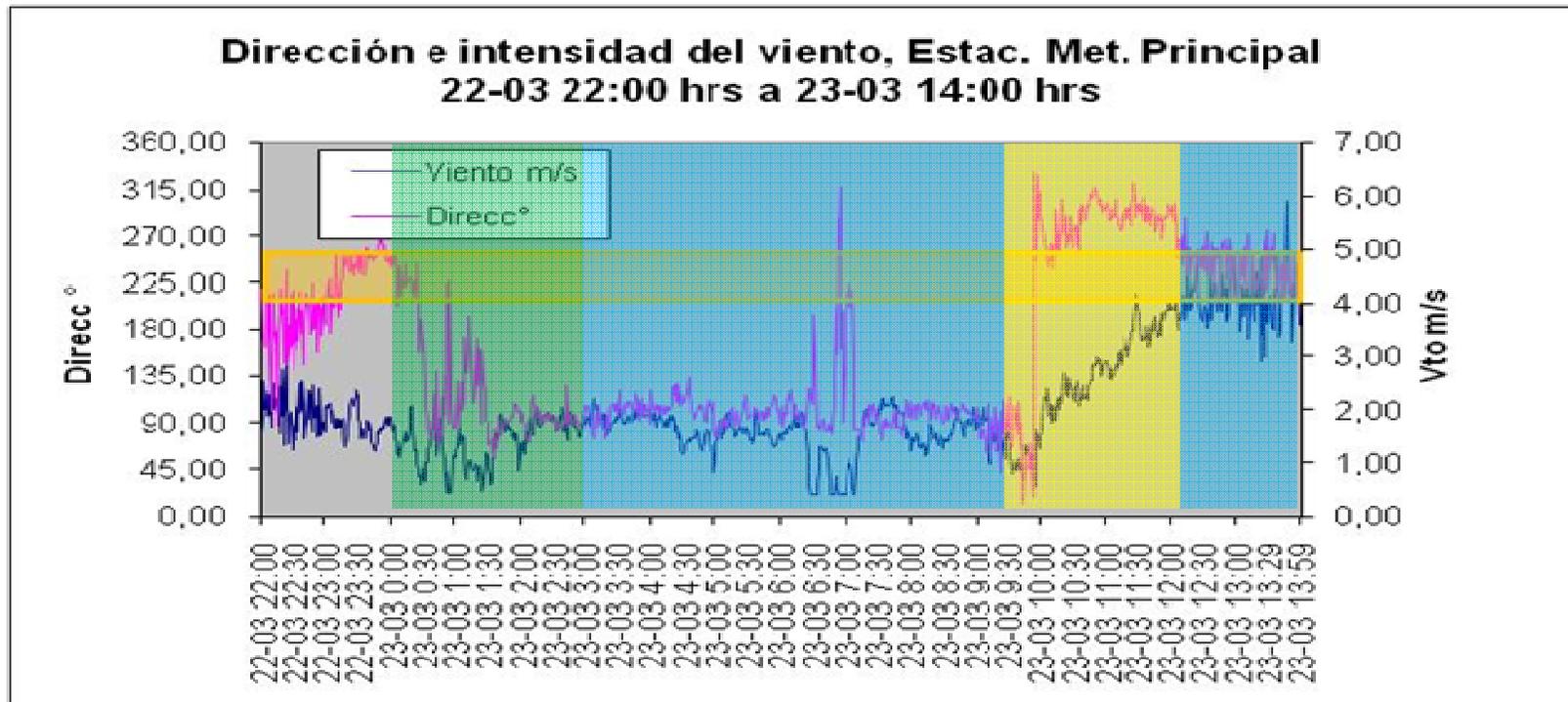
### ➤ Cronología

- A las 22:40 hrs del día 22 de marzo se inició la puesta en marcha del sistema Fundición con pronósticos favorables de dispersión de gases
- En la madrugada del 23 de marzo, el proceso transcurre con la sintonía fina de las variables operacionales
- Se detectan problemas en algunos equipos de la planta de ácido que impiden su operación estable y se establece la necesidad de revisar sensores claves del proceso.
- A las 10:15 hrs se detiene la operación del complejo fundición, lo que originó una emanación de gases que impactó las estaciones de la red de monitoreo en diversa magnitud.

# Problema Ambiental 23 de marzo

## ➤ Pronóstico Meteorológico

HORA	PRONÓSTICO
00:00 - 03:00	FAVORABLE
03:00 - 09:25	ALERTA
09:25 - 12:20	CRÍTICO
12:20 - 14:35	ALERTA
14:35 - 16:00	FAVORABLE



# Problema Ambiental 23 de marzo

## ➤ Imagen Satelital Sector Puchuncaví - Quintero



## CONTENIDO DE LA PRESENTACIÓN

- ANTECEDENTES GENERALES
- MARCO REGULATORIO AMBIENTAL
- GESTIÓN AMBIENTAL DIVISIONAL
- PROBLEMA AMBIENTAL 23 DE MARZO
- **VISIÓN DE FUTURO**

**Codelco División Ventanas tiene el compromiso de seguir mejorando los estándares medioambientales.**

### **Focos de mejoramiento de la operación (interno):**

- Mitigación Emisiones de Gases Fundición
- Mitigación Emisiones de Material Particulado
- Proyectos Mitigación Otras Fuentes

### **Coordinación con otras entidades:**

- Mesa Público Privada con el objeto de firmar un “**Acuerdo de Producción Limpia**” con la autoridad y otras empresas del sector



# Problema Ambiental 23 de Marzo 2011

*Informe para Comisión de Recursos Naturales, Bienes Nacionales y Medio Ambiente – Cámara de Diputados*

**Valparaíso – 6 de Abril de 2011**

## Marco Regulatorio Ambiental aplicable

- DS 113 del 2003 Norma Primaria Calidad del Aire (SO<sub>2</sub>)
- DS 165 de 1999 Norma Emisión Arsénico
- DS 185 de 2010 Norma emisión anhídrido sulfuroso, material particulado y arsénico en todo Chile.
- DS 252 de 1993 Aprueba Plan de Descontaminación Ventanas.
- DS 346 de 1994 Declara zona saturada por SO<sub>2</sub> y PM<sub>10</sub>.
- DS 59 de 2001 Norma primaria calidad aire PM<sub>10</sub>.
- DS 61 de 2008 reglamento estaciones medición contaminantes modificado por DS 30 de 2009.

# Problema Ambiental 23 de marzo

## ➤ Diagrama general de Procesos: Manejo de Gases y Producción de Ácido

