



**DEPARTAMENTO CONTROL DE LA CONTAMINACIÓN
CONAMA VI REGIÓN
DEL LIBERTADOR BERNARDO O'HIGGINS**

**INFORME SEGUIMIENTO AL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN
AL ÁREA CIRCUNDANTE A LA FUNDICIÓN DE CALETONES
SEGÚN D.S. N° 081 MINSEGPRES/98.**

BORRADOR 2.

1. Emisiones de dióxido de azufre y material particulado.

Respecto de las emisiones de la Fundición de Caletones antes de la implementación del Plan de Descontaminación, en el año 1998, el D.S. N° 081 MINSEGPRES/98 señalaba: *“En términos de promedios anuales de emisiones de anhídrido sulfuroso se puede señalar que éstos han sido similares en los últimos tres años y que fluctúan en el rango de 760.000 a 788.750 toneladas por año”*

El D.S. N° 081 MINSEGPRES/98 estableció el siguiente cronograma de reducción de emisiones para la Fundición:

Tabla N° 1: "Cronograma de Reducción de Emisiones de anhídrido sulfuroso (SO₂) y material particulado total (1998 - 2003). D.S. N° 081 MINSEGPRES/98

AÑO	EMISION ANUAL MAX. DE SO ₂ (TON/AÑO)	EMISIÓN MENSUAL MAX. DE SO ₂ (TON/MES)	EMISIÓN ANUAL MAX. MATERIAL PARTICULADO TOTAL. (TON./AÑO)
Desde 1998	-----	62.500	3.017
Desde 1999	494.000	41.166	1.987
Desde 2000	494.000	41.166	1.987
Desde 2001	230.000	19.166	Cumplimiento de norma de calidad ambiental Mat. Part. Respirable
Desde 2002	230.000	19.166	Cumplimiento de norma de calidad ambiental Mat. Part. Respirable
Desde 2003	Cumplimiento de norma de calidad ambiental (SO ₂) y Mat. Part. Respirable		

Las emisiones históricas de anhídrido sulfuroso y material particulado de la Fundición Caletones de la División El Teniente de CODELCO CHILE, desde la entrada en vigencia del Plan de Descontaminación a partir del año 1998, hasta Diciembre de 2004, han sido como se muestra a continuación en las Tabla N° 2 y N° 3 respectivamente:

Tabla N° 2: “Emisiones históricas de SO2 de la fundición de Caletones”

Emisiones mensuales, anuales de anhídrido sulfuroso de Fundición Caletones, 1998 – 2004 (ton/mes)							
Meses	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
enero	60,320	40,607	36,264	19,006	17988	9738	4.010
febrero	59,182	43,992	38,162	18,946	19022	12326	21.418
marzo	54,188	38,508	39,808	18,316	17610	9068	11.986
abril	62,730	30,236	33,194	16,130	14088	4566	9.852
mayo	57,230	38,726	40,788	16,254	18778	7824	2.832
junio	59,552	37,502	38,152	15,624	15,978	8,344	5.616
julio	59,028	41,644	44,116	17,086	18,926	8,062	13.506
agosto	53,794	43,998	43,302	20,654	20,096	7,776	15.902
septiembre	61,544	42,036	34,904	20,442	18,322	9,396	14.378
octubre	56,262	40,546	40,056	18,418	17,644	9,188	16.034
noviembre	62,120	41,424	40,272	19,560	17,448	11,730	14.422
diciembre	64,400	39,616	37,480	20,920	20,168	16,786	19.696
Total (ton/año)	710.350	478.835	466.498	221.356	216.068	114.804	149.652

Tabla N° 3: “Emisiones históricas de material particulado de la fundición de Caletones”

Emisiones de material particulado (toneladas/cuatrimestre)							
Período	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004
Primer Cuadrimestre		565	700	406	202	*	*
Segundo Cuadrimestre		725	502	479	206	*	*
Tercer Cuadrimestre		490	516	433	346	*	*
Total (ton/año)	3,017	1.780	1.718	1.318	754	*	*

* :cumplimiento de normas.

De los antecedentes anteriores se concluye que la fuente regulada, a través de la aplicación del plan de descontaminación, ha cumplido holgadamente las metas de reducción de emisiones de anhídrido sulfuroso y material particulado establecidas en el Cronograma respectivo, como se muestra a continuación:

Tabla N° 4: “Resultados del Plan de Descontaminación con relación a la reducción de emisiones de la Fundición Caletones”

CONTAMINANTES REGULADOS	META FINAL DEL PLAN TON/AÑO	EMISIÓN FINAL EMITIDA POR FUNDICIÓN CALETONES (AÑO 2004) TON/AÑO
SO2 (2002)	230.000	149.652
PM (Desde 2000)	1.987	754

2. Control de las normas primarias y secundarias de calidad del aire en la zona saturada.

Una vez cumplido el cronograma de reducción de emisiones por parte de la fuente, el D.S. N° 081 MINSEGPRES/98, estableció el cumplimiento de las normas primarias y secundarias de calidad del aire para los contaminantes regulados por el señalado Decreto y en las estaciones de monitoreo fijadas para tales fines

2.1. Control de la norma primaria para material particulado respirable PM₁₀:

Respecto del cumplimiento de las normas de calidad del aire en la zona saturada para material particulado respirable, en las tablas adjunto, para la única Estación Monitora con Representatividad Poblacional (EMRP), se entrega los resultados del cálculo final de las concentraciones del percentil 98 para el contaminante PM₁₀ y promedios anuales, según D.S. N° 59/98 MINSEGPRES, para los años 2001, 2003, 2003 y 2004¹.

Tabla N° 5: Percentil 98 de las concentraciones de PM₁₀ año 2004 estaciones Coya Población

COYA POB ug/Nm3
Percentil 98 concentraciones de 24 horas
71 ug/Nm3
prom.anual
40,4 ug/Nm3

Tabla N° 6: Percentil 98 de las concentraciones de PM₁₀ año 2003 estaciones Coya Población

COYA POB ug/Nm3
Percentil 98 concentraciones de 24 horas
90 ug/Nm3
prom.anual
45,8ug/Nm3

¹ Información extraída de los informes mensuales entregados por la estación de monitoreo de calidad del aire denominada Coya Población, establecidas en el D.S. N° 081/98 MINSEGPRES

.Tabla N° 7: Percentil 98 de las concentraciones de PM₁₀ año 2002 estaciones Coya Población

COYA POB ug/Nm3
Percentil 98 concentraciones de 24 horas
89ug/Nm3
prom.anual
41,4ug/Nm3

Tabla N° 8: Percentil 98 de las concentraciones de PM₁₀ año 2001 estaciones Coya Población

COYA POB ug/Nm3
Percentil 98 concentraciones de 24 horas
66 ug/Nm3
prom.anual
42,3 ug/Nm3

De las tablas anteriores se concluye que el Percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante cada período anual, años 2001, 2002, 2003 y 2004, son inferiores al valor de la norma diaria de 150 ug/Nm³, e inferiores al 80% de la norma, 120 ug/Nm³.

Así también el promedio anual de tres años (2003, 2003 y 2004) para el control de la norma anual para PM₁₀, resulta un valor de 42,5 (µgr/m³N), es decir en un 85% de la norma anual. Al respecto cabe señalar que aún cuando la zona queda latente para la norma anual, se estima necesario estudiar esta situación, de tal forma evaluar cuales son las principales fuentes que generan esta condición de latencia para el PM₁₀ anual. Por ello la División El Teniente ha contratado un estudio que entregará antecedentes sobre las fuentes principales que generan tal condición.

2.2. Control de las normas primarias para dióxido de azufre.

Acerca de las concentraciones ambientales medidas para dióxido de azufre, en las estaciones de monitoreo en la zona saturada durante la vigencia del plan, se informan los siguientes resultados para las estaciones Coya Población y Coya Club de Campo. Cabe mencionar que sólo la estación denominada Coya Población tiene la categoría EMRP y EMRPG, es decir con representatividad poblacional para material particulado y para gases según los D.S. respectivos. La estación Coya Club de Campo por solicitud de los fiscalizadores y luego por acuerdo de la COREMA VI Región, será mantenida para evaluar la evolución de la calidad del aire en una zona de máximo impacto de las emisiones de la Fundición, y por lo tanto la comparación con las normas vigentes será solo a modo de referencia.

Respecto de la excedencia de la norma anual para SO₂ (80 ugr/m³N), para las dos estaciones de control, se observa que durante la vigencia del plan (1998 a 2002), la

estación Coya Población no presentó ninguna excedencia. Coya Club de Campo, sólo a partir del año 2001, presenta concentraciones promedio anuales bajo los 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Tabla N° 9: Valores promedios anuales estaciones Coya Población, Coya Club de Campo, versus norma anual para SO₂, Años 1998 - 2002

AÑO	ESTACIONES DE MONITOREO		VALOR NORMA ANUAL SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)
	COYA POBLACIÓN VALOR PROMEDIO ANUAL SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$)	COYA CLUB DE CAMPO VALOR PROMEDIO ANUAL SO ₂ ($\mu\text{g}/\text{Nm}^3$) Referencial	
1998	67	261	80
1999	42	203	80
2000	32 ²	148	80
2001	23	66	80
2002	20	62	80
2003	10	37	80
2004	8	48	80

Con relación a la excedencia de la norma diaria de 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, según Resolución N° 1215 del MINSAL, la información analizada a partir del año 98 hasta el 2004, en el caso de Coya Población el descenso de las excedencias ha sido desde un nivel de 5 durante el año 1998 hasta cumplimiento de norma primaria para SO₂ a partir del año 2001. En el caso de Coya Club de Campo, es notorio el descenso en las concentraciones en relación al valor de 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$,

Tabla N° 10: Excedencia norma primaria diaria SO₂, según RES. N °1215 estaciones Coya Población, Coya Club de Campo

Número de veces excedida la norma diaria SO ₂ de 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ según RESOLUCIÓN N° 1215 MINSAL/78, período 1998 - 2004		
AÑO	Coya Club de Campo Referencial	Coya Población
1998	86	5
1999	78	1
2000	46	1
2001	7	0
2002	5	0
2003	1	0
2004	1	0

Respecto de los episodios críticos de contaminación, se observa que durante el período comprendido entre los años 1998 y 2004, el número de episodios descendió de un valor de 6 episodios hasta cero episodios a partir del 2003 en la estación Coya Población

² El valor anual fue calculado con los promedios mensuales de 10 meses.

**Tabla N° 11: Episodios críticos de SO₂,
estaciones Coya Población, Coya Club de Campo**

Número de episodios críticos período 1998 - 2002		
AÑO	Coya Club de Campo Referencial	Coya Población
1998	299	6
1999	171	0
2000	57	2
2001	7	1
2002	2	0

Dado la entrada en vigencia del D.S. N° 113 MINSEGPRES/2003, que estableció la norma diaria de 250 ugr/m³N, el análisis sobre el mejoramiento de los niveles de calidad ambiental en la zona, señala que en el caso de Coya Población durante los años 2001 y 2002 no se han presentado valores diarios sobre los 250 ugr/m³N.

Tabla N° 12: Excedencia norma primaria diaria SO₂, según D.S. N° 112 estaciones Coya Población, Coya Club de Campo

Número de veces sobre la norma diaria, de SO ₂ 250 ug/m ³ N según D.S. N° 112 MINSEGPRES/2003		
AÑO	Coya Club de Campo Referencial	Coya Población
2001	20	0
2002	22	0
2003	7	0
2004	3	0

Dado que la estación Coya Población es la única estación declarada EMRP por parte del Servicio de Salud O'Higgins, se informará a continuación, acerca del cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire para dióxido de azufre según D.S. N° 113 MINSEGPRES/02³, en la estación Coya Población

Tabla N° 13 : Control de la norma primaria de SO₂ , D.S. N° 113/02

	2002	2003	2004	promedio	Norma
Percentil 99 concentraciones diarias de SO ₂ (ugr/m ³ N)	109	93	96	99	250

Por lo tanto el percentil 99 de las concentraciones promedio de 24 horas en el período comprendido entre los años 2003- 2004 está por debajo del 80% de la norma respectiva.

2.3. Control de la norma secundaria para dióxido de azufre.

Respecto a la norma secundaria horaria de SO₂ de 1000 ugr/m³N, y controlada en las estaciones de Perales, Cipreses y Cauquenes, durante el período 1999 – 2004, la tabla señala las excedencias a la norma encontradas:

³ El D.S. N° 113 establece un período de control de tres años, por ello se consideraron los años 2003, 2003, 2004.

**Tabla N° 14 : Excedencia norma horaria secundaria de SO₂,
estaciones Perales, Cipreses, Cauquenes**

Número de veces excedida la norma horaria secundaria de SO ₂ 1000 ug/m ³ N			
AÑO	Perales	Cipreses	Cauquenes
1999	-	3	1
2000	4	1	13
2001	0	0	1
2002	0	2	0
2003	0	0	0
2004	0	2	1

De acuerdo a los antecedentes antes señalados, se puede concluir que la fuente de emisión regulada a través del plan de descontaminación, según D.S. N° 081 MINSEGPRES/98, logró abatir los contaminantes anhídrido sulfuroso y material particulado, en términos de la reducción de sus emisiones. Así también se ha podido constatar, el cumplimiento de las normas primarias de calidad del aire para anhídrido sulfuroso, en el período 2003 – 2004, y el cumplimiento de las normas primarias para material particulado respirable, durante el período 1 de enero de 2003 a diciembre de 2004. La excepción lo constituye una superación de la norma horaria secundaria, en la estación de Cauquenes, y dos superaciones en la estación Cipreses durante el año 2004

En virtud de lo anterior, el Servicio Agrícola y Ganadero solicitó durante el año 2004 hasta el mes de mayo de 2005, suspender toda acción conducente a solicitar el levantamiento de la zona saturada, por cuanto se habían constatado superación de norma secundaria para SO₂. Por la misma razón este organismo, así también CONAMA VI Región solicitaron a la Dirección Ejecutiva de CONAMA durante el mes de febrero del presente, la revisión de la norma secundaria horaria para SO₂ en razón a la nula posibilidad de aplicar el concepto de percentil a las concentraciones medidas, y en referencia a que dicho concepto está siendo ampliamente usado en todas las nuevas normas de calidad del aire que han entrado en vigencia en nuestro país.

No obstante lo anterior, los fiscalizadores del plan han manifestado la intención de revisar los antecedentes que justifiquen el levantamiento parcial (cumplimiento de normas primarias para PM10 y SO₂) de la zona saturada durante el presente año.