



**GOBIERNO DE CHILE
COMISION NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE
II REGION DE ANTOFAGASTA**

**INFORME DE SEGUIMIENTO
PLAN DE DESCONTAMINACION DE MARIA ELENA
AÑO 2002**

Marzo de 2003

ANTECEDENTES GENERALES

Actualmente en la II Región existen dos zonas declaradas saturadas, una corresponde al área circundante a la Fundición de Chuquicamata de la División Chuquicamata de CODELCO Chile y la otra al sector de María Elena y Pedro de Valdivia. En ambos casos las empresas elaboraron un plan de descontaminación, rigiéndose por el Decreto Supremo N°185 de 1991 del Ministerio de Minería, y estos fueron aprobados por los organismos competentes.

Zona saturada es aquella zona en que una o más normas de calidad ambiental se encuentran sobrepasadas. Zona Latente es aquella zona en que la medición de la concentración de contaminantes en el aire, agua o suelo, se sitúa entre el 80% y el 100% del valor de la respectiva norma de calidad ambiental.

La norma actual de MP10 se establece por el D.S.N°59/98 de la Secretaria General de la Presidencia, en el cual se señala que la norma primaria de calidad del aire para material particulado respirable MP10, es de 150 ug/m³N como concentración de 24 horas. Y agrega que se considerará sobre pasada la norma de calidad del aire para MP10 cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un período anual en cualquier estación monitora clasificada como EMRP sea mayor o igual a 150 ug/m³N. Además el Decreto define los niveles que determinan las situaciones de emergencia para MP10.

Nivel	Material Particulado Respirable MP10 (ug/m ³ N) en 24 horas
Nivel 1	195 - 239
Nivel 2	240 - 329
Nivel 3	330 - superior

Así mismo el D.S.45/01, normativa recientemente publicada no aplicable actualmente, establece la norma anual para PM10. Se considerará sobrepasada cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de 3 años calendarios consecutivos en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea igual o mayor que 50 ug/m³N. Así mismo establece que a contar del 1° de Enero del año 2012, la

norma primaria de calidad del aire para el contaminante MP10, será de 120 ug/m³N como concentración de 24 horas, salvo que a dicha fecha haya entrado en vigencia una norma de calidad ambiental para material particulado Fino MP2,5, en cuyo caso se mantendrá el valor de la norma establecida en el D.S.59/98 (150 ug/m³N).

El Decreto Supremo N°185/91 del Ministerio de Minería establece la obligación de elaborar planes de descontaminación en zonas del territorio declaradas saturadas y señala el procedimiento que seguirá para confección de estos.

Sin embargo en la actualidad se encuentra vigente el D.S.94/95 que establece el procedimiento de elaboración de planes de Prevención y Descontaminación.

Plan de Descontaminación es un instrumento de gestión ambiental que tiene por finalidad recuperar los niveles señalados en las normas primarias y/o secundarias de calidad ambiental de una zona saturada.

En la actualidad, se encuentra en proceso de reformulación el plan de descontaminación de María Elena, elaborándose bajo el D.S.N°94/95. El proyecto definitivo, se encuentra sometido a consideración del Presidente de la República, este proyecto fue aprobado por el Consejo Directivo de CONAMA. Por otro lado se encuentra vigente la Reformulación del Plan de Descontaminación de Chuquicamata, cuyo decreto supremo fue publicado en el diario oficial el 4 de Octubre del año 2001.

ANTECEDENTES DEL PLAN DE MARÍA ELENA Y PEDRO DE VALDIVIA

Las localidades de María Elena y Pedro de Valdivia fueron declaradas zona saturada por Material Particulado Respirable mediante el Decreto Supremo N°1162 del Ministerio de Salud en 1993.

A fin de descontaminar la localidad de María Elena, la Sociedad Química y Minera de Chile SA., a partir del año 1994, presentó propuestas de Planes de Descontaminación, las cuales fueron rechazadas. En 1997, se presentó una última propuesta, la cuál fue revisada por la Seremia de Minería de la II Región, Servicio de Salud de Antofagasta, Sernageomin II Región y CONAMA II Región. Esta última propuesta contenía los siguientes proyectos de reducción:

- Mejoramiento de chancadores terciarios
- Cambio chancadores secundarios
- Cambio y traslado chancador primario área mina
- Cambio sistema de transporte y manejo de mineral
- Cambio harneros terciarios y finos pampa

Finalmente el plan fue aprobado, mediante el Decreto Supremo N°164 de 1998 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia y publicado en el Diario Oficial el día 04 de Mayo de 1999.

El Plan contiene principalmente un cronograma de reducción de emisiones, el que se presenta mas adelante en este informe.

La Sociedad Química y Minera de Chile S.A. ha cumplido con la meta de emisión establecida para el año 1999 en el cronograma de reducción de emisiones, pero la empresa llegó a la conclusión que con respecto a la calidad ambiental para material particulado respirable, no será factible de cumplir en los plazos establecidos en el Plan, considerando las siguientes razones de carácter técnico:

- Las modificaciones introducidas al actual proceso productivo no han dado los resultados esperados desde un punto de vista ambiental;
- La implementación de la Etapa III (cambio harneros terciarios y finos pampa), tal cual fue planteada originalmente, no es viable técnicamente, lo que ha retrasado su desarrollo en busca de soluciones alternativas;
- Las alternativas tecnológicas disponibles en el mercado para manejar emisiones de polvo, no pueden garantizar una buena eficiencia para la cantidad de material fino presente en el proceso;
- La restricción de uso de agua en el manejo, control y captación de polvo, por ser un recurso escaso y tener un efecto de disolución de los componentes del caliche, limita el uso de la vía húmeda para esta operación;
- El desarrollo de la solución alternativa de lixiviación en pilas, requiere de tres años.

Es por esto que la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. adelantándose a lo que se estimaba ocurriría, solicitó a fines del año 1999 reformular el Plan de Descontaminación.

En Diciembre de 1999, la empresa SQM, solicita a COREMA, la reformulación del Plan de Descontaminación, fundamentando lo siguiente:

- La solución tecnológica establecida para dar cumplimiento a la reducción de emisiones de material particulado respirable que afecta la calidad del aire de María Elena, es inviable y por tanto no permitirá alcanzar las metas ambientales definidas en el D.S.Nº164/98, Plan de Descontaminación.
- Establece un cambio tecnológico del proceso productivo y un nuevo itinerario.

El 30/12/99, COREMA respaldó la solicitud de la empresa Sociedad Química y Minera de Chile S.A., de Reformular el Plan de Descontaminación de María Elena, dentro del marco de la Ley 19.300 de Bases Generales del Medio Ambiente y del D.S. Nº94/95 del Ministerio Secretaria de la Presidencia.

El proceso de Reformulación del Plan de Descontaminación se inicia, mediante Resolución Nº384 del 28 de Abril de 2000 de CONAMA publicada en el diario oficial el 16 de mayo de 2000. Su anteproyecto se aprobó mediante Resolución Nº 1361 del 14 de Diciembre de 2000, publicado en el diario oficial el 02 de Enero del 2001.

Fue aprobado el Proyecto Definitivo por el Consejo Directivo de CONAMA según acuerdo Nº 198/2002 y su modificación aprobada por el Consejo Directivo conforme a lo establecido en acuerdo Nº 212/2002. Actualmente se encuentra en contraloría.

EXIGENCIAS ESTABLECIDAS EN EL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN VIGENTE (D.S.Nº164/98)

El Plan de Descontaminación de María Elena en términos generales plantea como cronograma de reducción de emisiones lo siguiente:

Año	Emisión Anual Máxima de Material Particulado Respirable Ton/año
Desde 1999	1920
Desde el mes de Julio del año 2000	(*)

(*) Cumplimiento de la norma primaria de calidad de aire para material particulado respirable. Sin perjuicio de lo anterior, la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. no podrá emitir una cantidad superior a 1920 ton/año de material particulado.

Por otra parte si la entrada en vigencia del Plan de Descontaminación es posterior al 1º de Enero del año 1999, la emisión máxima de material particulado respirable para el período restante del mismo año, se estimará según la siguiente relación:

Emisión = (Emisión Anual máxima/12) * N° de meses restante.

Adicionalmente, este plan establece que la Sociedad Química y Minera de Chile S.A. deberá presentar al Servicio de Salud de Antofagasta lo siguiente:

- Un Plan Operacional para el control de los episodios críticos.
- Informes mensuales sobre las emisiones de material particulado respirable.
- La metodología de medición para determinar las emisiones de material particulado respirable.
- Manual de Operación, Mantenimiento, Calibración y Aseguramiento de calidad de la Red de Monitoreo.
- Una evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo de material particulado respirable, de la determinación de las emisiones de material particulado respirable, de la eficiencia de los equipos de control de emisiones, y de las condiciones de operación de los distintos equipos emisores.
- La información de la red de monitoreo relativa a la concentración de material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea.

CUMPLIMIENTO DEL PLAN DE DESCONTAMINACIÓN DE MARÍA ELENA (D.S.N°164/98)

a. Cumplimiento del cronograma

La empresa ha cumplido con las emisiones establecidas en el Plan hasta el año 2001.

Para año de 2002: la emisión corresponde a 1.277 ton, se cumple con la emisión establecida como meta.

Pero la empresa no cumplió con la norma primaria de calidad en Julio del año 2000, por lo cual fue sancionada por el Servicio de Salud de Antofagasta mediante la resolución N°5311 del 21 de noviembre de 2000 con una multa de 1000 UTM.

b. Un Plan Operacional para el control de los episodios críticos.

La empresa presentó una propuesta de Plan Operacional al Servicio de Salud de Antofagasta y este último realizó observaciones a este plan. El Servicio de Salud de Antofagasta al sancionar a la empresa por incumplimiento del plan en su última etapa, mediante Resolución N°5311 del 21 de noviembre de 2000 adicionalmente le exigió a la empresa un plan operacional para enfrentar episodios críticos, el cual es similar al establecido en el Anteproyecto de la Reformulación del Plan.

c. Informes mensuales sobre las emisiones de material particulado respirable.

La empresa presenta mensualmente un informe, dentro de los primeros quince días de cada mes, con la emisión de material particulado respirable, determinada a partir de la metodología aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta.

d. La metodología de medición para determinar las emisiones de material particulado respirable.

El Servicio de Salud de Antofagasta, a través de Resolución N°3956, del 14 de Septiembre de 1999, aprobó la metodología de medición para determinar las emisiones de material particulado respirable.

Las determinaciones de las emisiones de Material Particulado se hacen por la metodología de factores de emisión EPA. Los informes de emisión son remitidos mensualmente al Servicio de Salud de Antofagasta de acuerdo a lo exigido en el Plan. Hasta la fecha, el límite de emisión anual no ha sido sobrepasado.

e. Manual de Operación, Mantención, Calibración y Aseguramiento de calidad de la Red de Monitoreo.

El manual fue presentado por la empresa y aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta. El manual fue enviado por la empresa dentro del plazo legal siendo aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta, a través de Resolución N° 4535/1999.

f. Evaluación anual sistemática y objetiva de la red de monitoreo de material particulado respirable, de la determinación de las emisiones de material particulado respirable, de la eficiencia de los equipos de control de emisiones, y de las condiciones de operación de los distintos equipos emisores.

El Servicio de Salud informa lo siguiente: La red de monitoreo de calidad del aire para Material Particulado Respirable (PM-10) consta de dos estaciones denominadas Hospital e Iglesia ambas autorizadas por Resolución N° 4535 del 15 de Octubre de 1997 del Servicio de Salud. Cada estación cuenta con un monitor del tipo HI-Vol con cabezal PM10.

Dos veces al año, la empresa Ambiente y Tecnología Ltda realiza mantenciones y calibraciones a los equipos Hi Vol en los meses de Junio y Diciembre.

g. La información de la red de monitoreo relativa a la concentración de material particulado respirable y de las condiciones meteorológicas, por medio de un sistema computacional en línea.

Se instaló en el Servicio de Salud de Antofagasta, un sistema computacional en línea, el cuál entrega la información de calidad del aire para PM10 en la actualidad, cada una hora. También se entrega la información de Meteorología (temperatura y viento). Se instaló un monitor continuo basado en el principio de atenuación Beta, Marca Andersen, Modelo FH-62c14 el cual fue aprobado el 29 de Noviembre del 2002 por Resolución N° 5593 del Servicio de Salud de Antofagasta. Este monitor ha funcionado sin problemas.

Con relación al cumplimiento del plan de descontaminación vigente y los puntos anteriormente señalados se realizará un análisis detallado de algunos de estos puntos:

- ✓ Se realizará un análisis sobre las emisiones realizando una comparación entre las metas de emisión y las emisiones reales para los años 1999, 2000, 2001 y 2002.
- ✓ Se realizará un análisis sobre la calidad de aire considerando las tendencias anuales para los años 1999, 2000, 2001 y 2002.
- ✓ Se realizará un análisis sobre el cumplimiento de la calidad de aire, considerando el concepto de percentil y la tendencia que se aprecia durante los años 1999, 2000, 2001 y 2002.
- ✓ Se realizará un análisis de los episodios críticos y la tendencia que se ha mostrado durante los años 1999, 2000, 2001 y 2002.

Para los tres últimos puntos se considerarán las dos estaciones existentes en María Elena.

Dividiremos el análisis de la siguiente forma:

- I.- Emisión de Material particulado
- II.- Calidad de Aire promedios mensuales y anuales.
- III.- Cumplimiento de la norma de calidad.
- IV.- Episodios Críticos.

I.- EMISIÓN DE MATERIAL PARTICULADO

Emisión mensual de PM10 (Kg)

Mes	Año				
	Real 1999	Real 2000	Real 2001	Real 2002	Meta 1999,2000 2001,2002
Enero	105.701,55	99.906,78	106303,29	108768,54	
Febrero	111.670,11	99.061,06	98611,98	100318,97	
Marzo	117.417,68	110.210,68	109596,68	102140,57	
Abril	119.553,60	115.369,20	111482,52	106156,39	
Mayo	106.575,38	111.283,46	111769,65	108738,53	
Junio	101.966,55	106.869,95	103244,36	107535,32	
Julio	100.262,41	106549	117159,98	106835,62	
Agosto	115.396,19	106462	111928,00	113484,17	
Septiembre	102.837,67	105631	112991,20	103822,90	
Octubre	113.164,59	107614	113895,46	114379,26	
Noviembre	111.999,31	99332	112558,42	106451,30	
Diciembre	103.696,98	105139	101930,60	98784,13	
Total Año	1.310.242	1.273.427	1.311.472	1.277.416	1.920.000

No se establece como meta una norma mensual, solo una norma anual.

La norma de Emisión Anual:

- Durante el año 1999, se cumplió la emisión, en el cuadro se muestra la emisión real para 1999, la cuál es inferior a la meta, esto solo sirve como un dato referencial, debido a que el Decreto Supremo fue publicado en Mayo de 1999, por lo cuál si se considera la emisión desde Junio, esta corresponde a 749,32 toneladas y se debe cumplir con una emisión de 1120 toneladas según la formula establecida en el Decreto. Por otra parte, si consideramos el cumplimiento de la meta desde la aprobación de la metodología que es en Septiembre, se debe considerar la emisión desde octubre a diciembre lo cual corresponde a una emisión de 328,86 toneladas, y la meta de emisión para este período correspondería a de 480 toneladas, según lo establece el Plan.
- Durante el año 2000, se debe cumplir con una emisión de 1920 toneladas, la cual se cumple pues la emisión real de la empresa correspondió a 1275,4 toneladas.
- Durante el año 2001, la emisión real correspondió a 1.311,5 toneladas, por lo tanto se cumplió con la emisión anual.

- Durante el año 2002, la emisión es de 1.277,4 toneladas lo que indica que se cumple con la meta establecida (1920 ton/año).

Considerando cualquiera de los casos mencionados se cumple con la meta emisión para 1999. También se cumple con la meta de emisión para el año 2000, 2001 y 2002.

II.- CALIDAD DE AIRE PM10

Para los promedios anuales consideraremos dos bases de cálculo una a partir de los promedios mensuales y la otra a partir de las mediciones individuales.

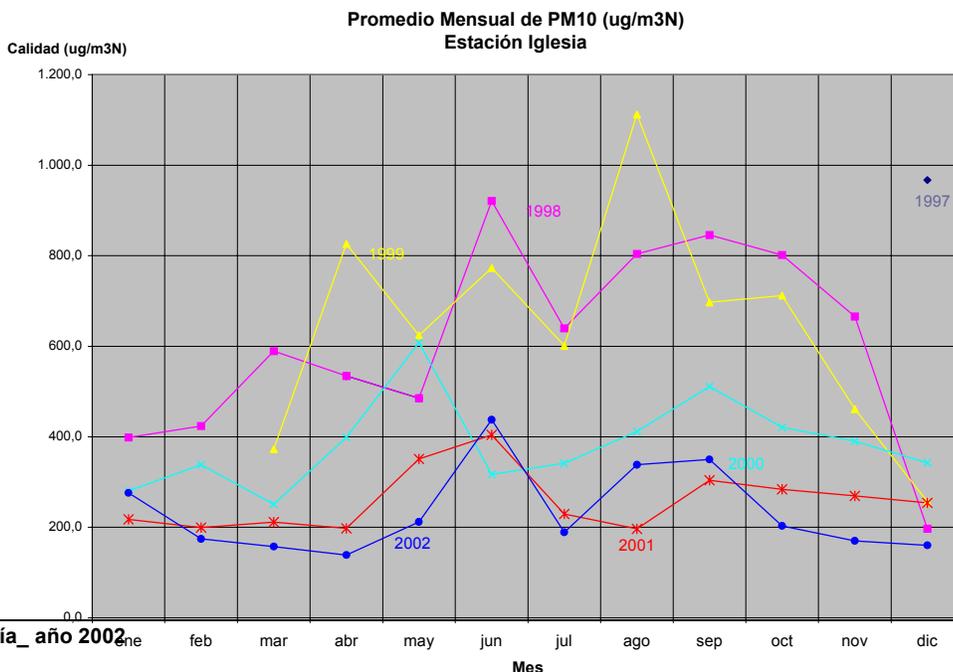
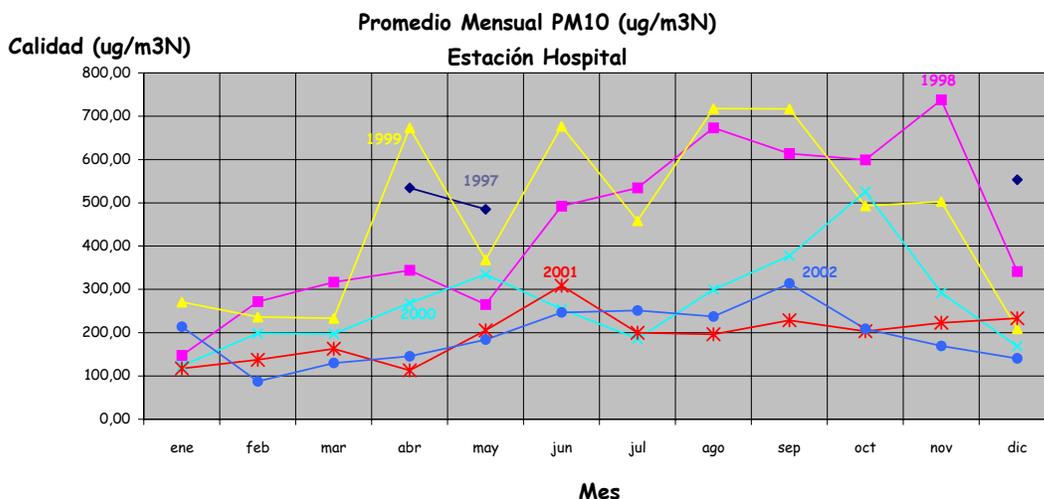
Concentración Anual de Calidad de Aire PM10 (ug/m3N)

Año	Concentraciones promedio mensuales y anuales										
	Iglesia Hi-vol				Hospital Hi-vol				Hospital Beta *		
	1999	2000	2001	2002	1999	2000	2001	2002	2000	2001	2002
Enero		281	218	276	271	124	117	214		99,9	177,7
Febrero		338	199	174	236	198	138	87		100,5	83,4
Marzo	373	251	202	157	233	197	163	130		91,0	111,0
Abril	826	399	198	139	673	268	113	146		116,1	168,7
Mayo	624	608	361	212	369	335	205	184		160,1	177,8
Junio	773	317	404	438	677	254	309	247		234,2	197,3
Julio	601	341	230	189	459	186	200	251	186,1	182,3	184,2
Agosto	1112	412	196	338	718	299	196	237	229,9	195,2	186,7
Septiembre	697	511	304	350	717	378	229	314	239,3	226,1	241,7
Octubre	712	421	284	203	493	525	203	209	249,9	169,9	196,1
Noviembre	461	390	269	170	503	292	223	169	262,4	171,8	161,1
Diciembre	257	343	254	160	209	169	233	140	148,7	181,1	137,3
Promedio anual (base promedios mensuales)	644	384	260	234	463	269	194	194	219,4	160,6	168,6

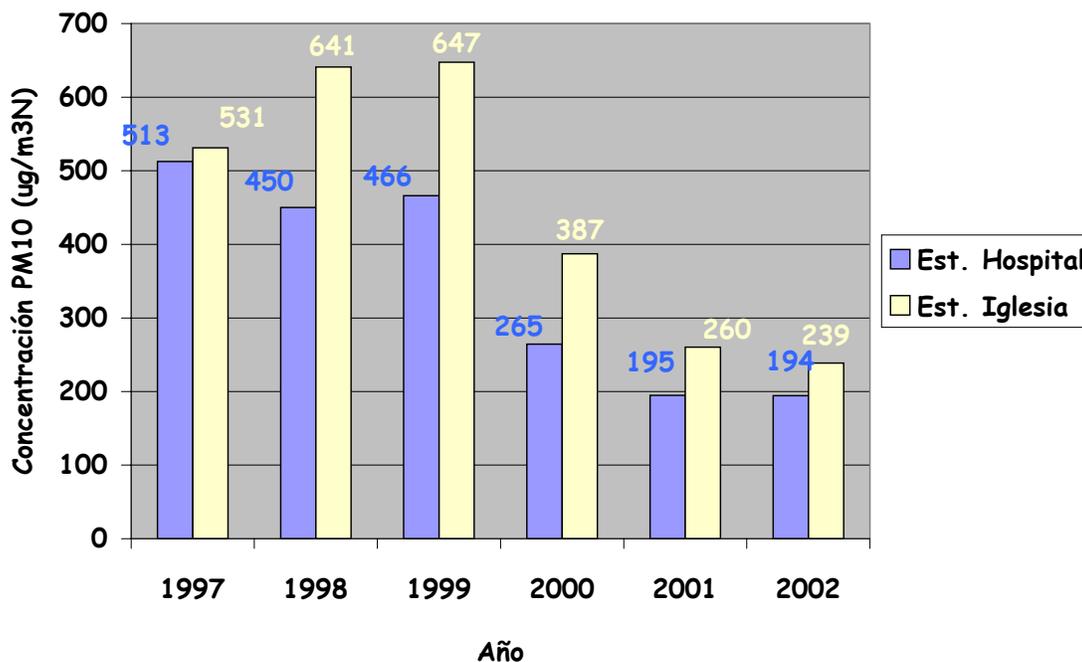
Este cuadro muestra que los niveles de calidad mejoraron el año 2001 con relación a los años 2000 y 1999, esto se puede apreciar comparando el promedio anual y mes a mes a excepción del mes de junio del año 2001.

Así mismo se puede observar en el cuadro que durante el año 2002 los niveles de calidad anual mejoraron en la Estación Iglesia en comparación con el año 2001. Para la Estación Hospital se mantuvo el promedio anual en comparación con el año 2001.

A continuación se presenta los gráficos de promedio mensual y anual para ambas estaciones.



Concentración Anual PM10 (ug/m3N)
Estación Hospital y Estación Iglesia



En relación con los promedios mensuales para ambas estaciones se puede observar que los valores presentan una mejora con respecto a los años anteriores para la mayoría de los meses durante al año. Para los promedios anuales el gráfico anterior muestra una mejora para todos los años desde el año 1998 en adelante.

III. - CUMPLIMIENTO DE NORMA DE CALIDAD

3.1 Numero de días sobre norma

Año	N° veces sobre Norma en cada Estación de Monitoreo (años 1999-2000)							
	Iglesia (Hi-vol)				Hospital (Hi-vol)			
	1999		2000		1999		2000	
	N° Total	N° Sobre Norma	N° Total	N° Sobre Norma	N° Total	N° Sobre Norma	N° Total	N° Sobre Norma
Ene			10	8	10	8	11	4
Feb			9	9	10	6	8	6
Mar	9	8	11	9	10	8	11	5
Abr	10	10	10	9	10	10	10	7
May	10	9	10	10	10	8	10	8
Jun	9	9	7	6	9	9	8	6
Jul	10	10	9	6	10	10	10	7
Ago	10	10	10	9	10	9	10	7
Sept	12	11	10	9	12	12	10	8
Oct	12	12	8	7	12	12	8	8
Nov	10	10	10	9	10	9	9	8
Dic	10	8	4	3	10	4	9	4
Total	102	97	108	94	123	105	114	78

Año	N° veces sobre Norma en cada Estación de Monitoreo (años 2001 y 2002)							
	Iglesia (Hi-vol)				Hospital (Hi-vol)			
	2001		2002		2001		2002	
	N° Total	N° Sobre Norma	N° Total	N° Sobre Norma	N° Total	N° Sobre Norma	N° Total	N° Sobre Norma
Ene	9	6	10	8	9	2	10	8
Feb	10	5	10	6	10	3	10	0
Mar	10	7	8	3	10	4	10	2
Abr	10	7	9	4	10	3	10	4
May	10	8	9	5	10	6	10	5
Jun	10	10	12	12	10	9	12	10
Jul	10	8	10	5	9	5	10	6
Ago	10	4	9	6	10	4	9	7
Sept	10	9	10	8	10	7	10	7

Oct	10	6	10	8	10	7	10	5
Nov	11	5	10	6	11	6	10	4
Dic	10	6	10	4	10	5	10	5
Total	120	81	117	75	119	61	121	63

En relación al número de días sobre norma se puede señalar:

- Año 1999: La norma de calidad ha sido superada en varias oportunidades, la estación iglesia muestra la superación de la norma 97 días de los 102 días muestreados y la estación hospital 105 días de los 123 días muestreados.
- Año 2000: La norma de calidad ha sido superada en varias oportunidades, en estación iglesia 94 días de los 108 días muestreados y en la estación Hospital 78 días de los 114 días muestreados.
- Año 2001: La norma de calidad ha sido superada en varias oportunidades, en la estación iglesia 81 días de los 120 días monitoreados y en la estación hospital 61 días de los 119 días monitoreados.
- Año 2002: La norma de calidad ha sido superada en la estación Iglesia en 75 oportunidades de los 117 días monitoreados y en la estación hospital 63 de los 121 días monitoreados.

El porcentaje de días sobre norma en relación con los días evaluados, ha ido disminuyendo para ambas estaciones e excepción del año 2002 para la estación Hospital en donde el porcentaje subió levemente.

Por otra parte la estación Hospital tiene porcentajes menores de días sobre la norma con relación a días evaluados, que la estación Iglesia para todos los años.

Año	Estación Hospital (% días sobre norma)	Estación Iglesia (% días sobre norma)
1999	85 %	95 %
2000	68 %	87 %
2001	51 %	68 %
2002	52 %	64 %

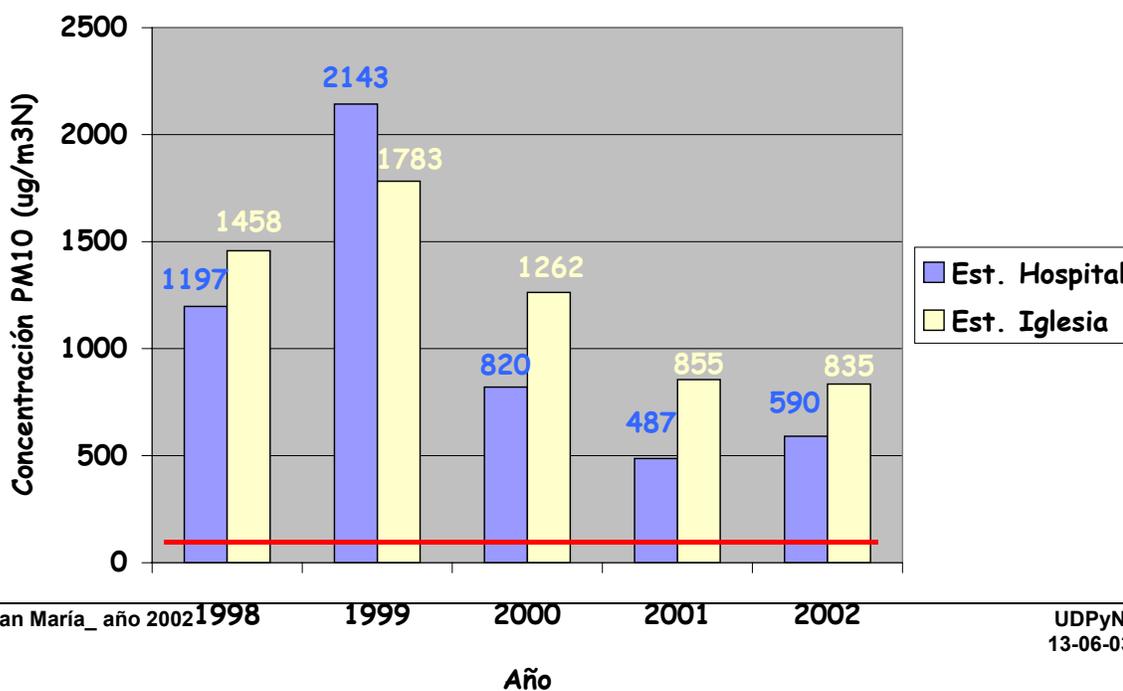
3.2 Percentil 98

Los datos anteriores se presentan como referencia para visualizar como se encuentra la calidad de aire, pero para determinar si se ha superado una norma es necesario, como se señala en los antecedentes que el percentil 98 sea mayor o igual que 150 ug/m3N.

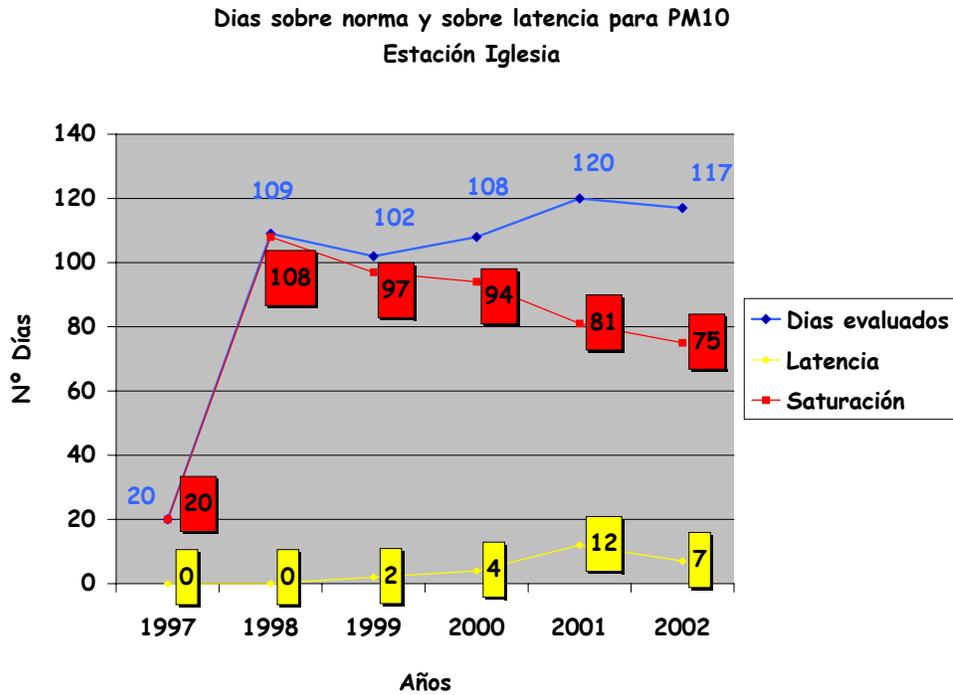
En la siguiente tabla se muestra el percentil 98 por año y estación.

Año	Percentil 98 Estación Iglesia (ug/m3N)	Percentil 98 Estación Hospital (ug/m3N)
1998	1458	1197
1999	1783	2143
2000	1262	820
2001	855	487
2002	835	590

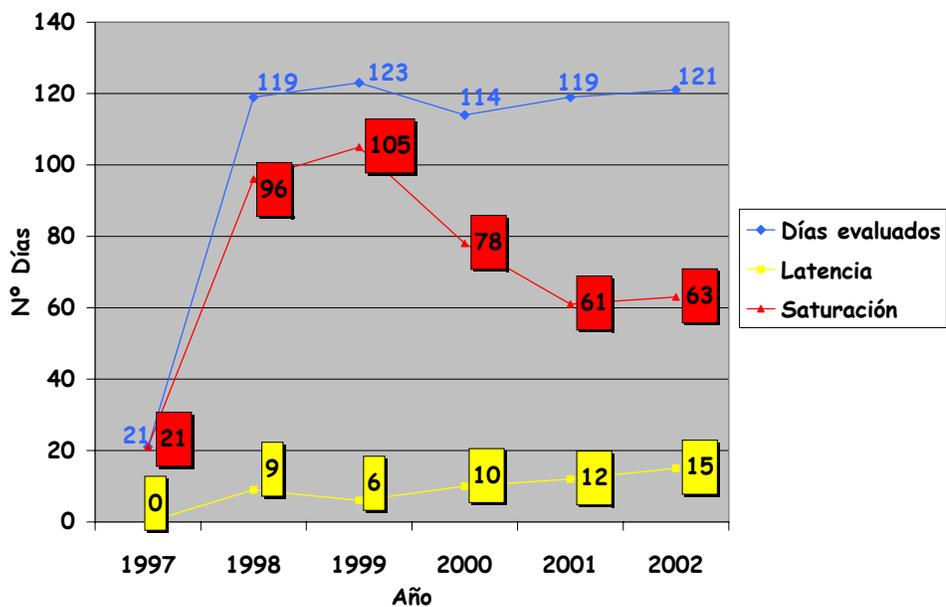
Percentil 98 para PM10 (ug/m3N)
 Estación Hospital y Estación Iglesia



En los gráficos siguientes se muestra el número de días sobre norma y sobre latencia para cada estación:



Días sobre norma y sobre latencia para PM10
 Estación Hospital

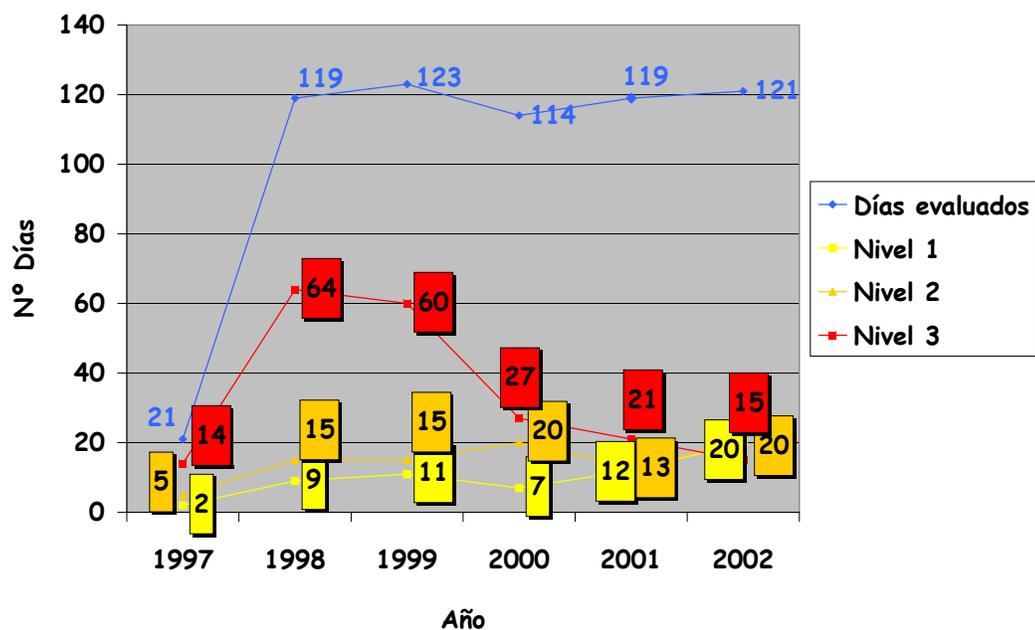


IV.- Episodios Críticos PM10

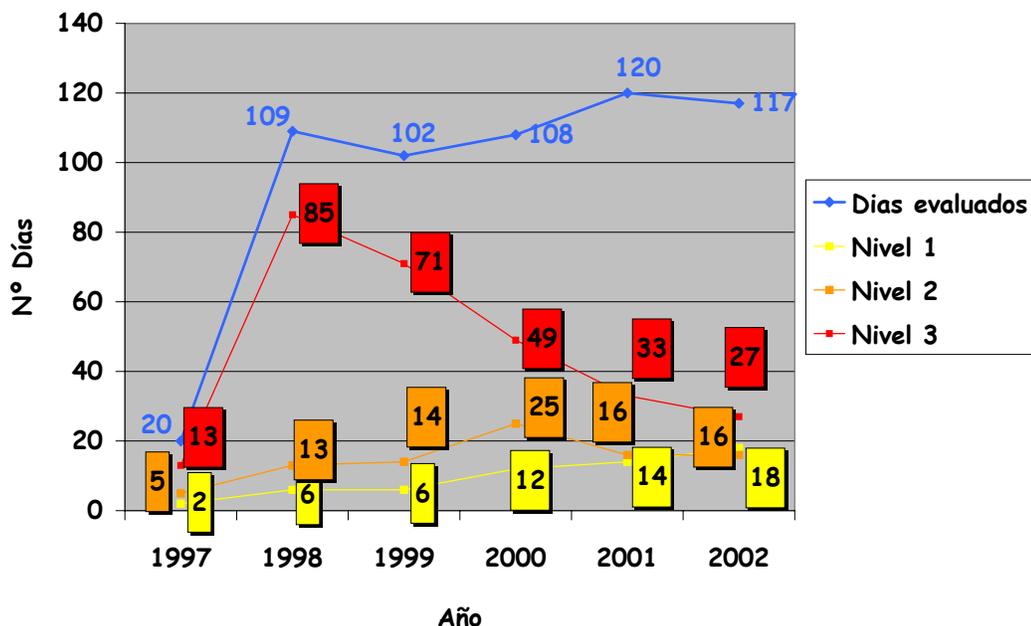
Número de Episodios Críticos

Año	Número de Episodios Críticos Totales Estación Hospital	Número de Episodios Críticos Totales Estación Iglesia
1999	86	91
2000	54	86
2001	46	63
2002	55	61

Episodios Críticos para PM10
 Estación Hospital



Episodios críticos para PM10
Estación Iglesia



En relación con los episodios críticos se puede señalar que:

- En la estación Iglesia se muestra para el año 2000 un número similar de episodios críticos que el año 1999 y para el año 2001 muestra una disminución del número de episodios, en un 27% con respecto al año 2000. Para el año 2002 se muestra una disminución de un 3 % con respecto al año 2001.
- En cambio en la estación Hospital se muestra para el año 2000 una reducción de episodios en relación a 1999 y para el año 2001 muestra una disminución de episodios en un 15% con respecto al año 2000. Para el año 2002 se muestra un aumento en el numero de episodios críticos de un 20 % con respecto al año 2001.
- El número de episodios críticos es mayor en la estación iglesia que en la estación hospital para todos los años.

CONCLUSIONES GENERALES

1. Para el año 2002 se mantiene la superación de la norma pues el número de veces en que se ha superado la norma es de 75 para la Estación Iglesia y 63 para la Estación Hospital. Además el percentil 98 de la Estación Iglesia es 835 ug/m³N y el percentil 98 de la Estación Hospital es de 590 ug/m³N ambos valores superiores a 150 ug/m³N. Por lo cual existe un incumplimiento del cronograma en su última etapa conforme a lo establecido en el Plan de Descontaminación, D.S.164/98.
2. La empresa cumple con la meta de emisión tanto para el año 1999, para el año 2000, 2001 y 2002. La meta es de 1920 ton/año y la emisión para el año 2002 fue de 1277,4 ton/año por lo tanto también se está cumpliendo con la meta de emisión para este año.
3. La empresa presentó la metodología de medición de emisiones, la cual fue aprobada por el Servicio de Salud de Antofagasta.
4. La empresa ha presentado mensualmente los informes de emisiones.
5. Mediante Resolución N°5311 del 21 de noviembre de 2000 adicionalmente le exigió a la empresa un plan operacional para enfrentar episodios críticos, el cual es similar al establecido en el Anteproyecto de la reformulación. Dicho plan operacional fue aprobado mediante la resolución antes señalada, en ella se establece paso a paso el plan de episodios críticos.
6. La empresa presentó el Manual de Operación, mantención, calibración y aseguramiento de calidad de la red de monitoreo, el cual fue aprobado por el Servicio de Salud de Antofagasta.
7. La empresa instaló en el Servicio de Salud de Antofagasta un sistema computacional en línea. Se instaló un monitor Beta, marca Andersen, Modelo FH-62c14 el cual fue aprobado el 29 de Noviembre del 2002 por Resolución N° 5593 del Servicio de Salud de Antofagasta.
8. Se muestra una reducción del percentil 98 desde:

- 1783 ug/m³N para el año 1999 a 835 ug/m³N para el año 2002 para la estación Iglesia.
 - 2143 ug/m³N para el año 1999 a 487 ug/m³N para el año 2001 y un leve aumento a 590 ug/m³N para el año 2002 para la estación Hospital.
9. Se muestra una reducción en las concentraciones de material particulado en la calidad de aire, como promedio anual desde 1999 al 2002:
- Para la estación Iglesia se muestra una reducción desde 644 ug/m³N (año 1999) a 384 ug/m³N (año 2000) a 260 ug/m³N (año 2001) y a 234 ug/m³N para el año 2002.
 - Para la estación Hospital se muestra una reducción desde 463 ug/m³N (año 1999) a 269 ug/m³N (año 2000) y a 194 ug/m³N (año 2001 y 2002).
10. Con relación a los episodios críticos:
- 10.1 Para la Estación Iglesia: se muestra una reducción entre los años 1999 al 2002 en el número de episodios críticos: Ha disminuido de 91 para el año 1999 a 61 para el año 2002.
- 10.2 Para la estación Hospital se ve una reducción menor de los episodios desde 86 para el año 1999 a 46 en el año 2001. Para el año 2002 el numero de episodios críticos aumentó a 55.

ANEXO N°1

Decreto Supremo N° 59/98 de Ministerio Secretaria de la Presidencia

El Decreto supremo 59/98 establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP10, en especial de los valores que definen situaciones de emergencia.

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante Material Particulado Respirable MP10, es ciento cincuenta microgramos por metro cúbico normal (150 ug/m³N) para concentración de 24 horas.

Se considerará traspasada la norma de calidad del aire para material particulado respirable cuando el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas

durante un período anual en cualquier estación monitora clasificada como EMRP, sea mayor o igual a 150 ug/m³N.

Así mismo se considerará superada la norma, si antes que concluyese el primer período anual de mediciones certificadas por el Servicio de Salud competente se registrare en alguna de las estaciones monitoras de Material Particulado Respirable MP10 clasificada como EMRP, un número de días con mediciones sobre el valor de 150 ug/m³N mayor que siete (7).

Defínese como niveles de emergencia ambiental para Material Particulado Respirable MP10, aquellos de acuerdo a los cuales el valor calculado para la calidad del aire en concentraciones de 24 horas, se encuentre en el respectivo rango señalado en la tabla:

Nivel	Material Particulado respirable MP10 (ug/m ³ N) en 24 horas
Nivel 1	195 - 239
Nivel 2	240 - 329
Nivel 3	330 o superior

Estación de monitoreo de material particulado respirable MP10 con representatividad poblacional (EMRP): Una estación de monitoreo podrá clasificarse como EMRP si se cumple simultáneamente los siguientes criterios: i) que exista al menos un área edificada habitada en un círculo de radio de 2 Km. contados desde la ubicación de la estación; ii) que esté colocada a más de 15 m de la calle o avenida más cercana, y a más de 50 m de la calle o avenida más cercana que tenga un flujo igual o superior a 2.500 vehículos/día; iii) que esté colocada a más de 50m de la salida de un sistema de calefacción (que utilice carbón, leña o petróleo equivalente a petróleo 2 o superior) o de otras fuentes fijas similares

Una EMRP tendrá un área de representatividad para la población expuesta consistente en un círculo de radio de 2 Km. contados desde la ubicación de la estación.

Percentil: Corresponde al valor "q" calculado a partir de los valores efectivamente medidos en cada estación, redondeados al ug/m³N más próximo. Todos los valores se anotarán en una lista establecida por orden creciente para cada estación de monitoreo:

$X_1 \leq X_2 \leq X_3 \dots \leq X_k \dots \leq X_{n-1} \leq X_n$

El percentil será el valor del elemento de orden k para el que " k " se calculará por medio de la siguiente fórmula $k=qn$, donde $q=0,98$ para el Percentil 98 y " n " corresponde al número de valores efectivamente medidos. El valor " j " se redondeará al número entero más próximo.