



Fundación
Centro Nacional del Medio Ambiente
Av. Larraín N° 9975, La Reina, Santiago, Chile
Teléfono: (56-2) 275 4100, <http://www.cenma.cl>



UNIVERSIDAD DE CHILE

MEDICIONES DE CALIDAD DE AIRE Y ANÁLISIS DE LA CONTAMINACIÓN ATMOSFÉRICA EN LA CIUDAD DE OSORNO, X REGIÓN

INFORME FINAL

Informe Técnico LMA-29-2003

**Preparado para
COMISIÓN NACIONAL DEL MEDIO AMBIENTE**

**Diciembre 2003
SANTIAGO, CHILE**

CONTENIDOS

	Pag.
1 ANTECEDENTES	1
2 OBJETIVOS	1
2.1 OBJETIVO GENERAL.....	1
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	1
3 ACTIVIDADES REALIZADAS.....	2
3.1 DETERMINACIÓN DE SITIO DE MUESTREO	2
3.2 CAPACITACIÓN DE PERSONAL LOCAL	2
3.3 INSTALACIÓN DE INSTRUMENTAL DE MONITOREO	3
3.4 MANTENIMIENTO	4
3.5 PROGRAMACIÓN DE LAS MEDICIONES.....	5
4 REPORTE DE MEDICIONES.....	5
4.1 JUNIO 2003.....	6
4.2 JULIO 2003.....	8
4.3 AGOSTO 2002.....	10
4.4 SEPTIEMBRE 2002	12
4.5 OCTUBRE 2002.....	14
4.6 NOVIEMBRE 2002.....	16
4.7 DICIEMBRE 2002	18
4.8 ENERO 2003	20
4.9 FEBRERO 2003	22
4.10 MARZO 2003.....	24
4.11 ABRIL 2003.....	26
4.12 MAYO 2003.....	28
4.13 JUNIO 2003.....	30
4.14 JULIO 2003.....	32
4.15 AGOSTO 2003.....	34
4.16 SEPTIEMBRE 2003	36
4.17 OCTUBRE 2003.....	38
4.18 SUPERACIÓN DE NORMA	43
4.19 COMETARIOS.....	44
5 COMPARACIÓN DE CONCENTRACIONES DE MP10 Y MP2.5 EN OSORNO, 2001 A 2003	45
5.1 RESUMEN VALORES AÑO 2001	50
5.2 RESUMEN VALORES AÑO 2002	53
5.3 RESUMEN DE VALORES AÑO 2003	55

TABLAS

	Pag.
Tabla 3-1 Mantenimientos realizados	4
Tabla 3-2 Distribución de las mediciones	5
Tabla 4-1 Valores diarios de Material Particulado, Junio 2002	6
Tabla 4-2 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	7
Tabla 4-3 Valores diarios de Material Particulado, Julio 2002	8
Tabla 4-4 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	9
Tabla 4-5 Valores diarios de Material Particulado, Agosto 2002	10
Tabla 4-6 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	11
Tabla 4-7 Valores diarios de Material Particulado, Septiembre 2002	12
Tabla 4-8 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	13
Tabla 4-9 Valores diarios de Material Particulado, Octubre 2002	14
Tabla 4-10 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	15
Tabla 4-11 Valores diarios de Material Particulado, Noviembre 2002	16
Tabla 4-12 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	17
Tabla 4-13 Valores diarios de Material Particulado, Diciembre 2002	18
Tabla 4-14 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	19
Tabla 4-15 Valores diarios de Material Particulado, Enero 2003	20
Tabla 4-16 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	21
Tabla 4-17 Valores diarios de Material Particulado, Febrero 2003	22
Tabla 4-18 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	23
Tabla 4-19 Valores diarios de Material Particulado, Marzo 2003	24
Tabla 4-20 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	25
Tabla 4-21 Valores diarios de Material Particulado, Abril 2003	26
Tabla 4-22 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	27
Tabla 4-23 Valores diarios de Material Particulado, Mayo 2003	28
Tabla 4-24 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	29
Tabla 4-25 Valores diarios de Material Particulado, Junio 2003	30
Tabla 4-26 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	31
Tabla 4-27 Valores diarios de Material Particulado, Julio 2003	32
Tabla 4-28 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	33
Tabla 4-29 Valores diarios de Material Particulado, Agosto 2003	34
Tabla 4-30 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	35
Tabla 4-31 Valores diarios de Material Particulado, Septiembre 2003	36
Tabla 4-32 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	37
Tabla 4-33 Valores diarios de Material Particulado, Octubre 2003	38
Tabla 4-34 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma	39
Tabla 4-35 Número de días de superación de valor de referencia de la norma	43
Tabla 4-36 Valores y fechas de superación del valor de referencia de la norma	43
Tabla 5-1 Resumen resultados mediciones de MP10, con dicótomo y TEOM entre marzo de 2001 y octubre de 2003	45
Tabla 5-2 Resumen de promedios mensuales de MP2.5 y MP10, agosto de 2001 a octubre de 2003, mediciones con dicótomo en Osorno	46



Tabla 5-3 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con TEOM, año 2001	50
Tabla 5-5 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2001 ...	51
Tabla 5-6 Concentraciones diarias de MP2.5 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2001 ..	52
Tabla 5-7 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2002 ...	53
Tabla 5-8 Concentraciones diarias de MP2.5 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2002 ..	54
Tabla 5-9 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2003 ...	55
Tabla 5-10 Concentraciones diarias de MP2.5 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2003	56

FIGURAS

	Pag.
Figura 3-1 Ubicación de monitor dicotómico en la ciudad de Osorno, X Región.....	3
Figura 3-2 Equipo dicotómico Graseby & Andersen Model 241	4
Figura 4-1 Gráfico de concentraciones Junio 2002.....	7
Figura 4-2 Gráfico de concentraciones Julio 2002.....	9
Figura 4-3 Gráfico de concentraciones Agosto 2002.....	11
Figura 4-4 Gráfico de concentraciones Septiembre 2002	13
Figura 4-5 Gráfico de concentraciones, Octubre 2002	15
Figura 4-6 Gráfico de concentraciones Noviembre 2002	17
Figura 4-7 Gráfico de concentraciones Diciembre 2002	19
Figura 4-8 Gráfico de concentraciones Enero 2003.....	21
Figura 4-9 Gráfico de concentraciones Febrero 2003	23
Figura 4-10 Gráfico de concentraciones Marzo 2003	25
Figura 4-11 Gráfico de concentraciones Abril 2003.....	27
Figura 4-12 Gráfico de concentraciones Mayo 2003	29
Figura 4-13 Gráfico de concentraciones Junio 2003.....	31
Figura 4-14 Gráfico de concentraciones Julio 2003.....	33
Figura 4-15 Gráfico de concentraciones Agosto 2003.....	35
Figura 4-16 Gráfico de concentraciones Septiembre 2003	37
Figura 4-17 Gráfico de concentraciones Octubre 2003	39
Figura 4-18 Mediciones de MP10 Junio a 15 Septiembre 2002	40
Figura 4-19 Mediciones MP10 16 Septiembre a 31 de Diciembre 2002	40
Figura 4-20 Mediciones MP10 Enero - Abril 2003	41
Figura 4-21 Mediciones MP10 Mayo - Julio 2003	41
Figura 4-22 Mediciones MP10 Agosto - Octubre 2003.....	42
Figura 5-1 Promedios mensuales de MP10, mediciones con TEOM y Dicótomo en Osorno, años 2001 a 2003	46
Figura 5-2 Promedios mensuales de MP2.5, mediciones con Dicótomo en Osorno, años 2001 a 2003.....	47
Figura 5-3 Precipitación mensual y días con precipitación mayor a 2 mm, meses de años 2001 a 2003, Osorno	48
Figura 5-4 Máximas concentraciones de MP10 para meses de agosto de 2001 a octubre de 2003, mediciones con dicótomo en Osorno	48

1 Antecedentes

La disponibilidad de información de calidad de aire en el país es insuficiente y se encuentra concentrada en las ciudades que, en forma evidente, han presentado problemas de contaminación atmosférica o bien en el entorno de complejos industriales, para evaluar los impactos producidos por la actividad.

Un caso particular lo representa la ciudad de Osorno, en la cual, en el contexto del proyecto “Caracterización de la Contaminación Atmosférica por Material particulado en ciudades del sur de Chile: Antecedentes para la generación de la norma de calidad primaria de material particulado MP2.5”, se evidenció la existencia de altas concentraciones de material particulado, con valores mayores a los registrados en Santiago y otras ciudades, donde la fracción fina (MP2.5) representa un alto porcentaje, sobre todo bajo condiciones de episodio.

Se ha estimado que el consumo masivo de leña como combustible principal es el causante de los niveles de contaminación, patrón que desafortunadamente se extendería en una amplia zona del país, desde la VII Región al sur.

Se hace de vital importancia para la ciudad de Osorno continuar con el monitoreo de material particulado, para evaluar las mediciones de años anteriores y determinar la incidencia de la combustión de leña en la calidad de aire de la ciudad, en donde residen aproximadamente 140.000 habitantes y en la cual no existe ningún tipo de medición de contaminantes.

CONAMA ha encargado al Centro Nacional del Medio Ambiente, desarrollar el estudio “Mediciones de Calidad de Aire y Análisis de la Contaminación Atmosférica en la Ciudad de Osorno, X Región”. El estudio generará información sobre niveles de material particulado MP10 y MP2.5 en Osorno, realizando mediciones con un muestreador dicótomo, por un período de 12 meses a partir de Junio 2002.

La contraparte técnica del estudio corresponde a:

- CONAMA X Región
- Subdepartamento de Control de Contaminación Atmosférica de CONAMA Nacional

2 Objetivos

2.1 Objetivo general

Contar con una evaluación de la situación de contaminación atmosférica por material particulado en la ciudad de Osorno, X Región (140.000 hbts. aprox.), que contribuya a evaluar el impacto de acciones que se adopten para el control de la contaminación atmosférica.

2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos que se identifican son:

- Conocer la situación de calidad de aire por material particulado MP10 y por material particulado fino MP2.5 en la ciudad de Osorno, con el fin de contribuir a la estimación de la magnitud del problema de contaminación atmosférica por uso de leña.
- Disponer de información base para la definición y el desarrollo de estrategias para el control de la contaminación atmosférica.
- Poner a disposición del público la información generada de las condiciones de calidad de aire, para sensibilizarla respecto de la necesidad de mejorar las prácticas de quema de leña.

3 Actividades realizadas

Se reportan las actividades realizadas durante el periodo comprendido entre junio y agosto de 2002 y septiembre de 2003, relativas a instalaciones de equipos y resultados de mediciones.

3.1 Determinación de sitio de muestreo

CONAMA en conjunto con el Servicio de Salud de Osorno (SSO) determinó el sitio de instalación del monitor dicotómico en una parcela particular ubicada en la Calle Av. César Ercilla, sin número. En la Figura 3-1 se puede apreciar el lugar de instalación. Esta ubicación corresponde al mismo sitio de muestreo utilizado durante el año 2001 en el proyecto “Caracterización de la Contaminación Atmosférica por Material particulado en ciudades del sur de Chile: Antecedentes para la generación de la norma de calidad primaria de material particulado MP2.5”.

3.2 Capacitación de personal local

CONAMA comprometió la participación de personal de SSO para la operación diaria de monitoreo, para tal efecto CENMA realizó capacitación a personal de SSO, en la operación y mantenimiento básico del monitor Dicotómico, la que se realizó entre los días 20 y 21 de junio de 2002. Los aspectos más relevantes de esta capacitación son los siguientes:

- Descripción de funcionamiento
- Puesta en marcha y verificación de funcionamiento
- Cambios de filtro, manejo de filtros impactados
- Mantenimiento básica y detección de problemas
- Operación y programación de muestreos

El personal del SSO operó el equipo de monitoreo de material particulado de acuerdo al plan de mediciones, detallado en la propuesta de CENMA, contando con el apoyo directo de CENMA para la solución de problemas y envío de filtros.



Plano Ciudad de Osorno, Ediciones Turiscom

Figura 3-1 Ubicación de monitor dicotómico en la ciudad de Osorno, X Región

3.3 Instalación de instrumental de monitoreo

La instalación del equipo dicotómico se realizó durante las operaciones de capacitación, entre los días 20 y 21 de junio de 2002.

Muestreador Dicotómico, Graseby Andersen, Manual Dichotomous Sampler Model 241 (Designación EPA: RFPS-0789-073, Método de referencia EPA).

En la Figura 3-2 se puede observar una fotografía de un equipo similar al que se encuentra instalado en la ciudad de Osorno.



Figura 3-2 Equipo dicotómico Graseby & Andersen Model 241

3.4 Mantenimiento

Durante el periodo de mediciones se realizaron mantenimientos preventivos al equipo de monitoreo, las cuales se detallan en la tabla siguiente.

Tabla 3-1 Mantenimientos realizados

Tipo de mantenimiento	Fecha
Preventivo <ul style="list-style-type: none"> • Chequeo de flujos • Test de Vacío • Instalación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de traslado • Limpieza de Cabezal. • Limpieza de Bomba 	Octubre de 2002, 24 y 25

Tipo de mantenimiento	Fecha
Control <ul style="list-style-type: none"> • Instalación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de traslado 	Febrero 2003, 11 y 15
Preventivo <ul style="list-style-type: none"> • Chequeo de flujos • Test de Vacío • Instalación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de traslado • Limpieza de Cabezal. • Limpieza de Bomba 	Marzo 2003, 19, 20 y 21
Preventivo <ul style="list-style-type: none"> • Chequeo de flujos • Test de Vacío • Instalación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de terreno • Manipulación de filtro blanco de traslado • Limpieza de Cabezal. • Limpieza de Bomba 	Septiembre 2002, 1,2 y 3

3.5 Programación de las mediciones

La programación de las mediciones se realizó de acuerdo al detalle de la tabla siguiente

Tabla 3-2 Distribución de las mediciones

Mes de la medición	Frecuencia	N° de días medidos
Junio a Septiembre 2002	Diaria	98
Octubre a Diciembre 2002	Cada tres días	38
Enero a Marzo 2003	Cada tres días	27
Abril a Junio 2003	Diaria	90
Julio a 10 de Octubre 2003	Diaria, extensión de las mediciones	102

El total de días medidos en la ciudad de Osorno fue de 355, de los cuales 136 se realizaron en 2002 y 219 en 2003.

4 Reporte de Mediciones

Se reportan las mediciones realizadas en la ciudad de Osorno, X Región entre junio de 2002 y octubre de 2003.

4.1 Junio 2003

4.1.1 Valores diarios

Tabla 4-1 Valores diarios de Material Particulado, Junio 2002

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
25-Jun-02	118.0	119.6	115.8	116.4	71.9	17.1	89.0	80.8%	
26-Jun-02	115.5	116.0	115.1	115.3	20.5	5.6	26.1	78.6%	
27-Jun-02	114.5	115.8	118.6	118.9	57.5	3.7	61.3	93.9%	
28-Jun-02	119.0	119.6	119.0	119.7	27.3	24.1	51.4	53.1%	
29-Jun-02	119.2	121.3	119.2	119.8	93.4	11.3	104.7	89.2%	
30-Jun-02	119.7	122.0	118.2	118.9	92.7	19.7	112.4	82.5%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, JUNIO 2002

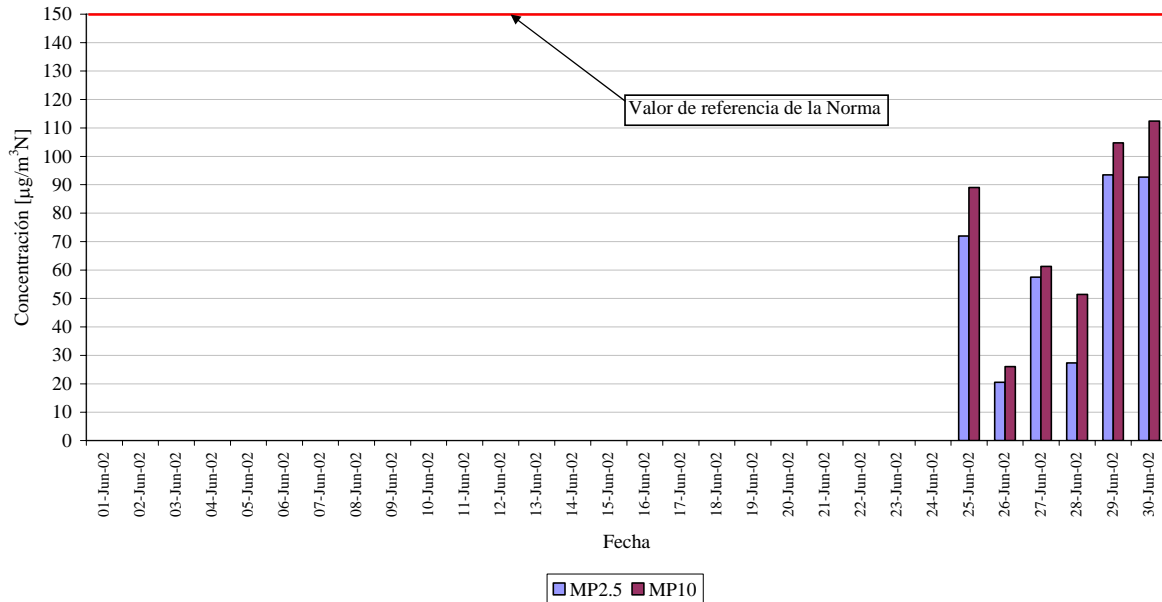


Figura 4-1 Gráfico de concentraciones Junio 2002

4.1.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-2 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.2 Julio 2003

4.2.1 Valores diarios

Tabla 4-3 Valores diarios de Material Particulado, Julio 2002

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-Jul-02	118.7	120.6	115.0	115.5	83.0	9.6	92.6	89.7%	
02-Jul-02	119.0	121.1	115.7	117.3	88.2	51.9	140.2	62.9%	
03-Jul-02	117.0	117.7	118.3	118.5	32.4	4.9	37.3	86.8%	
04-Jul-02	116.4	119.4	115.8	116.9	129.2	27.1	156.3	82.6%	
05-Jul-02	115.8	118.5	116.8	117.6	113.6	19.2	132.8	85.5%	
06-Jul-02	118.6	119.5	119.9	120.2	40.7	7.2	47.9	84.9%	
07-Jul-02	118.2	121.4	117.9	118.8	135.1	24.6	159.7	84.6%	
08-Jul-02	116.9	118.5	118.9	119.3	69.9	8.0	78.0	89.7%	
09-Jul-02	119.4	120.8	116.1	116.5	61.7	10.5	72.2	85.4%	
10-Jul-02	116.7	119.9	118.3	119.4	140.6	28.9	169.5	83.0%	
11-Jul-02	117.6	118.3	115.6	115.8	31.1	6.7	37.8	82.2%	
12-Jul-02	119.2	119.8	117.1	117.3	25.4	4.3	29.7	85.6%	
13-Jul-02	116.5	117.5	116.2	116.5	39.8	10.0	49.8	79.9%	
14-Jul-02	116.3	116.9	116.1	116.4	24.2	7.1	31.2	77.4%	
15-Jul-02	115.5	116.1	116.3	116.4	29.8	2.3	32.1	92.8%	
16-Jul-02	118.0	120.1	118.6	119.3	93.9	18.0	111.9	83.9%	
17-Jul-02	116.4	119.2	117.6	118.7	126.8	29.9	156.7	80.9%	
18-Jul-02	117.1	119.6	117.6	118.5	110.8	26.7	137.5	80.6%	
19-Jul-02	118.1	118.4	118.3	118.4	14.3	1.8	16.1	88.9%	
20-Jul-02	119.4	119.8	120.5	120.5	15.0	1.3	16.3	92.1%	
21-Jul-02	117.3	117.7	119.9	120.1	19.8	3.2	23.0	86.2%	
22-Jul-02	118.1	118.3	119.5	119.6	9.9	2.6	12.5	78.9%	
23-Jul-02	117.6	118.2	117.6	117.8	27.4	4.0	31.4	87.2%	
24-Jul-02	118.7	119.0	118.5	118.6	85.6	6.8	92.4	92.6%	
25-Jul-02	119.1	119.5	119.0	119.1	16.3	1.8	18.1	89.8%	
26-Jul-02	119.1	119.4	118.1	118.2	13.3	2.7	15.9	83.3%	
27-Jul-02	116.7	117.7	118.8	119.0	44.6	5.2	49.8	89.6%	
28-Jul-02	117.4	117.6	118.7	118.8	11.1	3.7	14.8	75.1%	
29-Jul-02	117.8	118.0	117.0	117.2	7.6	4.5	12.0	63.0%	
30-Jul-02	119.6	121.4	118.6	118.9	77.3	6.0	83.4	92.8%	
31-Jul-02	117.6	120.0	119.2	119.9	101.5	18.5	119.9	84.6%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, JULIO 2002

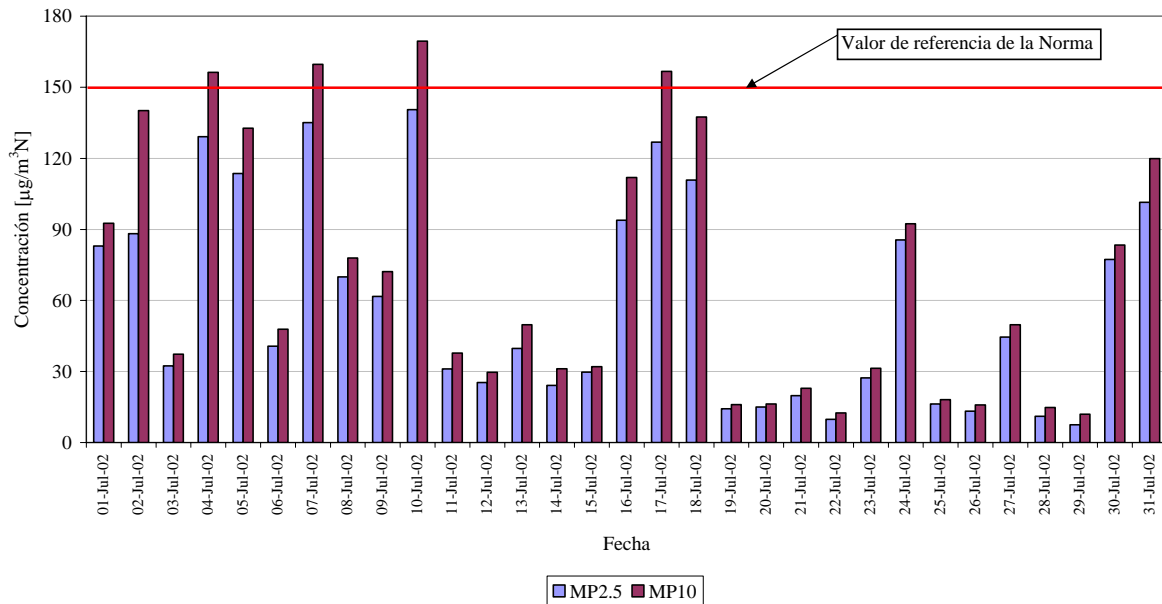


Figura 4-2 Gráfico de concentraciones Julio 2002

4.2.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-4 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	4	
Fecha	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
04-Jul-02	156.3	129.2
07-Jul-02	159.7	135.1
10-Jul-02	169.5	140.6
17-Jul-02	156.7	126.8

4.3 Agosto 2002

4.3.1 Valores diarios

Tabla 4-5 Valores diarios de Material Particulado, Agosto 2002

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-Ago-02	118.1	120.1	116.0	116.8	89.8	19.3	109.1	82.3%	
02-Ago-02	118.8	120.5	117.8	118.4	75.6	13.4	89.0	84.9%	
03-Ago-02	116.5	117.4	117.1	117.4	41.4	6.1	47.5	87.2%	
04-Ago-02	116.1	118.5	116.6	117.2	103.8	12.9	116.7	89.0%	
05-Ago-02	116.2	118.9	117.3	118.2	119.1	23.4	142.5	83.6%	
06-Ago-02	118.7	118.9	117.0	117.1	10.8	2.2	13.0	83.3%	
07-Ago-02	117.1	117.5	118.3	118.5	17.6	6.2	23.7	74.1%	
08-Ago-02	117.3	117.6	116.9	117.0	14.2	2.2	16.4	86.7%	
09-Ago-02	116.2	116.4	117.8	118.0	11.9	3.6	15.5	76.9%	
10-Ago-02	117.6	117.8	116.1	116.2	9.9	3.1	13.0	76.4%	
11-Ago-02	116.5	117.1	115.9	116.1	28.2	4.7	32.9	85.7%	
12-Ago-02	116.3	117.4	116.4	116.7	48.8	7.4	56.2	86.9%	
13-Ago-02	117.2	117.9	115.8	116.0	29.6	5.3	34.8	84.9%	
14-Ago-02	114.9	116.5	116.5	116.9	71.0	7.5	78.5	90.5%	
15-Ago-02	116.2	116.8	115.7	115.9	29.1	3.9	33.1	88.1%	
16-Ago-02	118.4	120.1	116.9	117.2	76.1	7.0	83.1	91.5%	
17-Ago-02	116.9	117.1	116.3	116.4	12.3	3.6	15.9	77.2%	
18-Ago-02	116.5	117.0	117.9	118.1	18.8	4.5	23.3	80.6%	
19-Ago-02	116.3	117.6	117.5	117.8	55.0	5.6	60.6	90.8%	
20-Ago-02	116.7	118.2	116.1	116.5	63.5	9.2	72.7	87.3%	
21-Ago-02	116.9	118.0	117.5	117.8	47.3	6.0	53.3	88.7%	
22-Ago-02	117.3	117.7	117.4	117.5	16.1	4.4	20.5	78.4%	
23-Ago-02	117.3	117.8	116.7	116.9	20.0	4.5	24.5	81.5%	
24-Ago-02	115.5	115.8	118.5	118.6	14.4	3.8	18.2	79.0%	
25-Ago-02	118.2	118.9	115.9	116.0	29.2	4.5	33.8	86.6%	
26-Ago-02	118.2	119.2	117.7	117.9	44.2	3.9	48.1	91.8%	
27-Ago-02	118.3	119.2	116.5	116.8	39.3	7.2	46.6	84.5%	
28-Ago-02	116.6	117.5	116.6	116.7	41.0	0.7	41.7	98.3%	
29-Ago-02	117.7	117.9	117.0	117.5	8.8	17.7	26.4	33.2%	
30-Ago-02	119.1	119.4	118.2	118.7	10.1	16.3	26.4	38.1%	
31-Ago-02	117.4	120.8	116.4	117.0	147.2	8.5	155.6	94.6%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, AGOSTO 2002

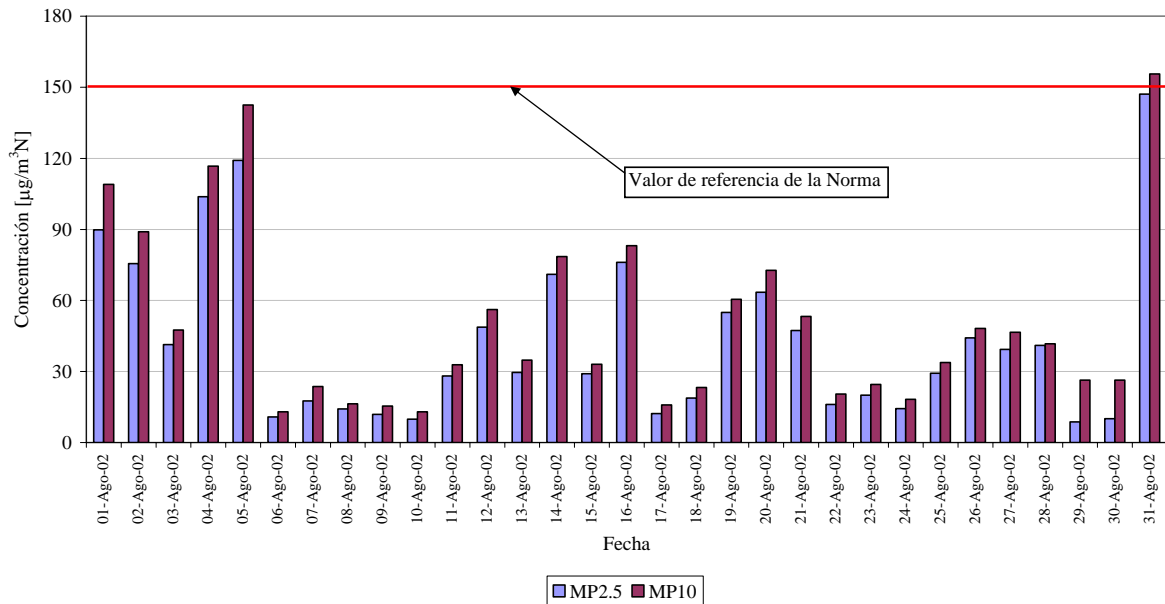


Figura 4-3 Gráfico de concentraciones Agosto 2002

4.3.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-6 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	1	
Fecha	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
31-Ago-02	155.6	147.2

4.4 Septiembre 2002

4.4.1 Valores diarios

Tabla 4-7 Valores diarios de Material Particulado, Septiembre 2002

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-Sep-02	117.1	119.7	116.9	117.7	111.3	19.7	131.0	85.0%	
02-Sep-02	118.1	120.1	116.8	117.3	86.3	9.5	95.9	90.1%	
03-Sep-02	118.4	120.1	117.2	117.5	75.3	4.0	79.3	95.0%	
04-Sep-02	117.4	117.8	116.6	116.7	16.1	1.1	17.2	93.4%	
05-Sep-02	117.1	117.8	117.5	117.6	28.9	0.7	29.6	97.8%	
06-Sep-02	118.0	118.6	119.4	119.5	28.2	2.2	30.3	92.8%	
07-Sep-02	117.3	119.5	117.1	117.6	96.9	11.3	108.2	89.6%	
08-Sep-02	116.0	116.4	116.8	117.0	18.4	3.9	22.4	82.4%	
09-Sep-02	118.6	121.3	117.8	118.5	119.0	15.4	134.4	88.6%	
10-Sep-02									Medición No Valida
11-Sep-02	117.9	118.5	116.9	117.0	25.4	1.4	26.8	94.8%	
12-Sep-02	116.1	116.4	116.1	116.2	13.6	2.2	15.8	86.1%	
13-Sep-02	117.1	118.2	116.2	116.5	49.8	5.3	55.1	90.3%	
14-Sep-02	116.6	118.3	118.0	118.4	73.4	8.4	81.8	89.7%	
15-Sep-02	116.7	116.9	115.7	115.7	8.0	0.8	8.8	90.9%	
16-Sep-02	118.1	118.2	115.3	115.3	6.1	1.4	7.5	81.9%	
17-Sep-02	115.7	116.0	116.7	116.8	13.2	0.7	13.8	95.2%	
18-Sep-02	116.6	117.1	117.2	117.3	18.3	2.5	20.8	88.1%	
19-Sep-02	119.5	120.6	116.0	116.3	48.0	7.5	55.5	86.5%	
20-Sep-02	119.2	119.4	116.3	116.4	8.0	2.8	10.8	74.1%	
21-Sep-02	116.2	116.5	115.6	115.7	14.9	3.0	17.8	83.3%	
22-Sep-02	116.2	116.5	114.1	114.3	13.8	6.2	20.0	68.9%	
23-Sep-02	116.1	116.6	117.8	118.0	24.1	6.6	30.7	78.5%	
24-Sep-02	116.1	116.3	118.2	118.4	8.0	5.2	13.2	60.6%	
25-Sep-02	115.8	116.1	117.1	117.3	12.6	6.2	18.8	67.1%	
26-Sep-02	115.4	116.9	118.0	118.5	66.9	15.2	82.1	81.5%	
27-Sep-02	115.5	116.4	117.7	118.1	39.0	12.3	51.3	76.1%	
28-Sep-02	115.6	115.9	119.1	119.3	12.0	5.2	17.2	69.8%	
29-Sep-02	119.1	119.4	117.8	117.9	13.3	5.1	18.4	72.5%	
30-Sep-02	117.3	117.5	118.5	118.6	9.3	4.2	13.5	68.6%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, SEPTIEMBRE 2002

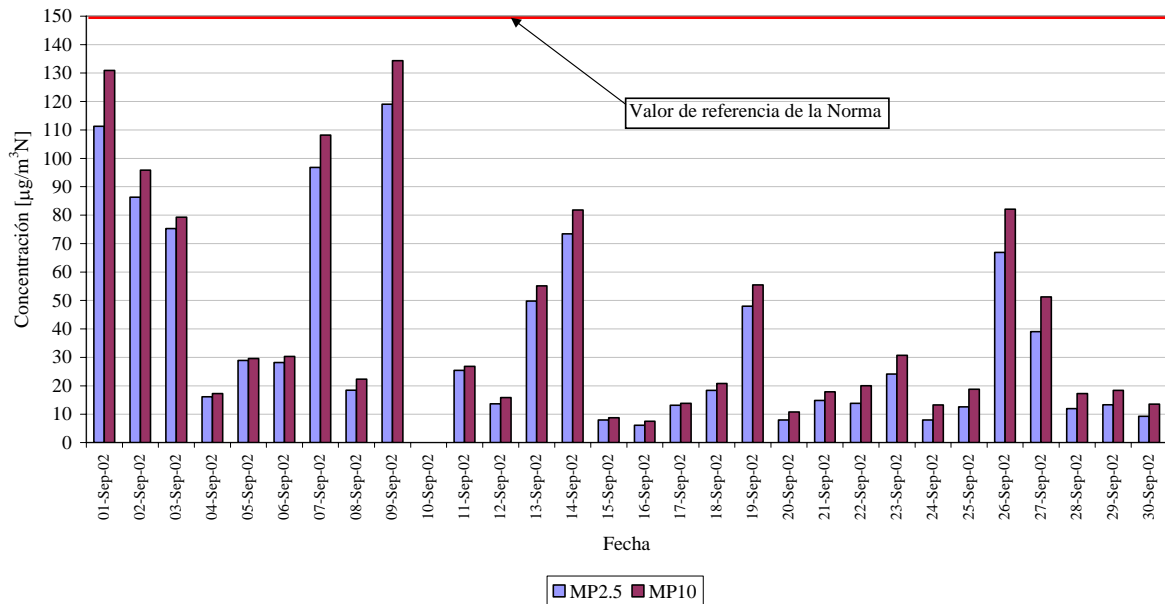


Figura 4-4 Gráfico de concentraciones Septiembre 2002

4.4.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-8 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

Nº de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.5 Octubre 2002

4.5.1 Valores diarios

Tabla 4-9 Valores diarios de Material Particulado, Octubre 2002

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
01-Oct-02	115.8	116.0	117.4	117.4	7.2	2.1	9.3	77.3%	
02-Oct-02	115.9	116.3	115.0	115.0	20.6	1.6	22.2	92.9%	
03-Oct-02	119.7	120.1	118.3	118.5	18.1	5.1	23.3	78.0%	
04-Oct-02	116.4	116.7	116.7	116.8	10.5	3.7	14.2	74.1%	
05-Oct-02									Medición no Valida
06-Oct-02	116.6	116.8	117.9	118.1	10.2	3.4	13.6	75.2%	
07-Oct-02	116.5	116.7	116.6	116.6	9.2	2.6	11.8	77.8%	
08-Oct-02	116.2	116.3	117.9	118.1	5.0	6.4	11.4	43.7%	
11-Oct-02	116.5	116.7	116.8	117.0	5.5	5.5	11.1	50.0%	
14-Oct-02	116.1	116.8	116.7	116.8	11.0	1.2	12.2	90.1%	
17-Oct-02	116.2	117.1	116.6	117.0	12.3	4.8	17.0	72.0%	
20-Oct-02	118.5	120.1	117.2	117.7	24.4	4.0	28.4	85.8%	
23-Oct-02	117.7	118.4	115.8	116.3	10.1	6.4	16.5	61.4%	
24-Oct-02	108.1	108.2	117.3	117.4	6.4	6.3	12.7	50.5%	
26-Oct-02	117.6	117.9	116.8	116.9	13.1	3.0	16.2	81.3%	
31-Oct-02	115.2	115.5	116.8	117.0	12.2	6.3	18.5	66.2%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, OCTUBRE 2002

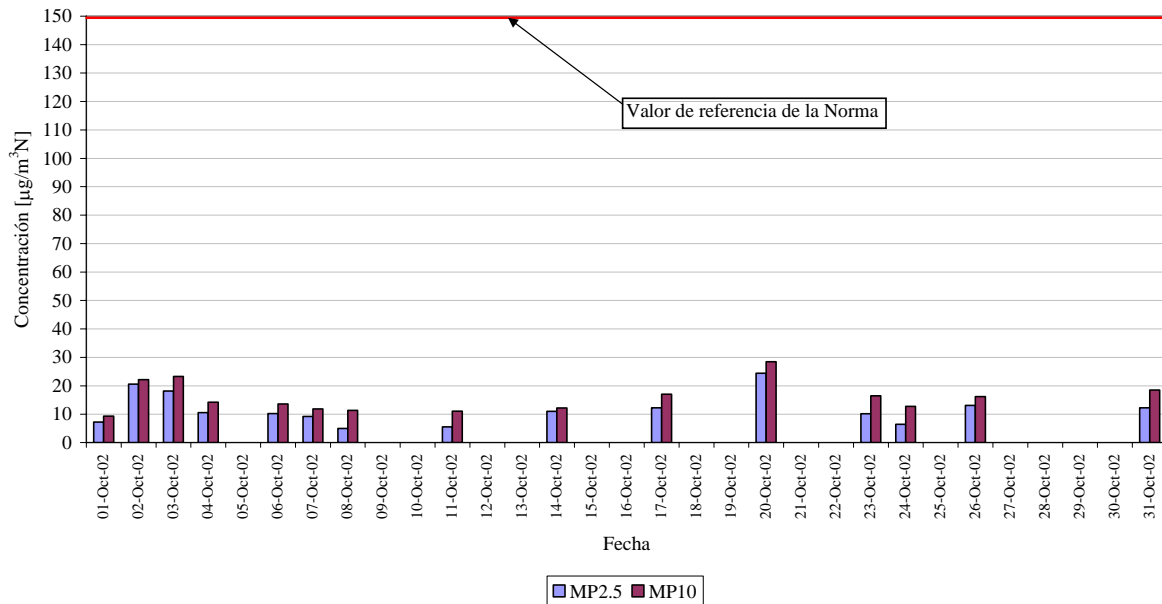


Figura 4-5 Gráfico de concentraciones, Octubre 2002

4.5.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-10 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.6 Noviembre 2002

4.6.1 Valores diarios

Tabla 4-11 Valores diarios de Material Particulado, Noviembre 2002

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
03-Nov-02	116.4	116.6	118.5	118.5	7.9	2.4	10.3	76.9%	
06-Nov-02	117.9	118.0	117.5	117.7	7.2	7.4	14.6	49.4%	
09-Nov-02	114.9	115.5	116.3	116.4	22.5	3.1	25.6	88.0%	
12-Nov-02	117.3	117.5	116.3	116.4	6.7	3.8	10.5	64.1%	
15-Nov-02	119.6	119.8	117.2	117.3	9.4	3.3	12.7	74.1%	
18-Nov-02	116.3	116.4	116.2	116.3	5.0	1.9	6.9	71.9%	
21-Nov-02	116.6	117.3	115.3	115.5	25.7	4.1	29.8	86.1%	
24-Nov-02	116.3	116.6	116.8	116.9	11.4	5.0	16.4	69.4%	
27-Nov-02	118.9	119.3	117.5	117.7	19.8	4.1	23.9	82.9%	
30-Nov-02	117.9	118.0	118.1	118.3	5.5	6.4	11.9	46.0%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, NOVIEMBRE 2002

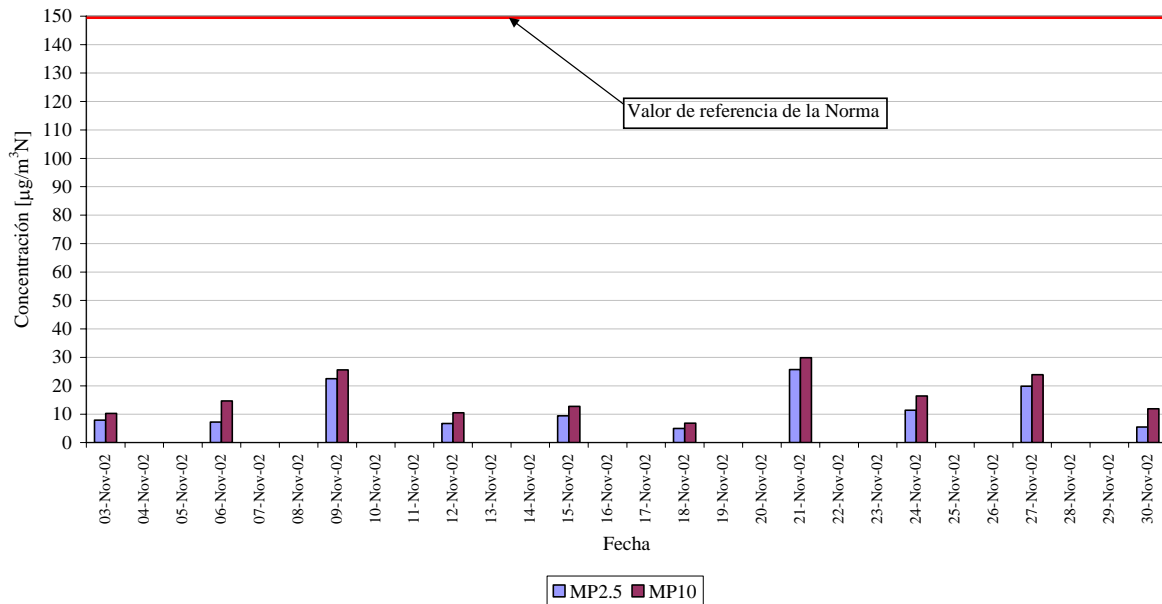


Figura 4-6 Gráfico de concentraciones Noviembre 2002

4.6.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-12 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.7 Diciembre 2002

4.7.1 Valores diarios

Tabla 4-13 Valores diarios de Material Particulado, Diciembre 2002

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
03-Dic-02	117.4	117.5	117.7	118.0	6.0	8.9	14.8	40.1%	
06-Dic-02	117.2	117.3	116.8	116.9	6.3	1.8	8.1	77.8%	
09-Dic-02	115.9	116.1	116.2	116.4	7.3	7.4	14.7	49.4%	
12-Dic-02	115.5	115.6	117.3	117.5	7.2	6.6	13.8	52.3%	
15-Dic-02	116.9	116.9	116.8	116.9	3.9	3.9	7.8	50.0%	
18-Dic-02	118.4	118.5	119.9	120.0	4.5	4.8	9.2	48.3%	
21-Dic-02	119.8	119.8	118.4	118.5	4.0	2.0	6.0	66.7%	
24-Dic-02	117.2	117.3	117.0	117.1	5.0	1.6	6.6	76.4%	
27-Dic-02	116.2	116.3	117.2	117.3	6.3	3.4	9.7	64.8%	
30-Dic-02	117.4	117.6	116.6	116.8	8.4	6.4	14.8	57.1%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, DICIEMBRE 2002

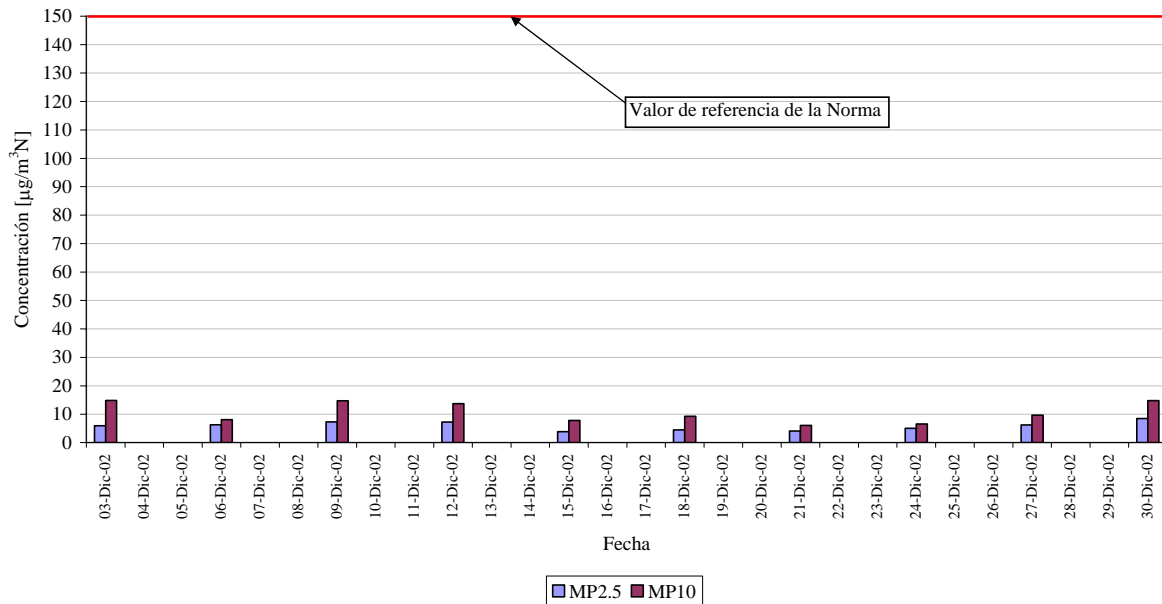


Figura 4-7 Gráfico de concentraciones Diciembre 2002

4.7.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-14 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.8 Enero 2003

4.8.1 Valores diarios

Tabla 4-15 Valores diarios de Material Particulado, Enero 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
02-Ene-03	119.7	119.8	119.0	119.1	4.0	4.8	8.9	45.5%	
05-Ene-03	119.8	120.0	117.6	117.8	6.0	6.8	12.8	46.6%	
08-Ene-03	118.9	119.1	117.5	117.7	6.9	4.8	11.7	58.8%	
11-Ene-03	118.7	118.8	117.9	118.1	4.9	6.7	11.6	42.5%	
14-Ene-03	118.5	118.5	117.3	117.4	1.9	2.6	4.5	42.7%	
17-Ene-03	118.2	118.4	116.5	116.6	6.6	2.1	8.8	75.6%	
20-Ene-03	116.8	116.9	119.4	119.4	4.9	1.5	6.4	76.8%	
23-Ene-03	116.6	116.8	120.1	120.2	8.9	5.1	14.0	63.5%	
26-Ene-03	115.3	115.4	118.5	118.6	6.9	5.9	12.8	53.8%	
29-Ene-03	116.0	116.0	117.4	117.5	2.3	3.9	6.2	37.0%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, ENERO 2003

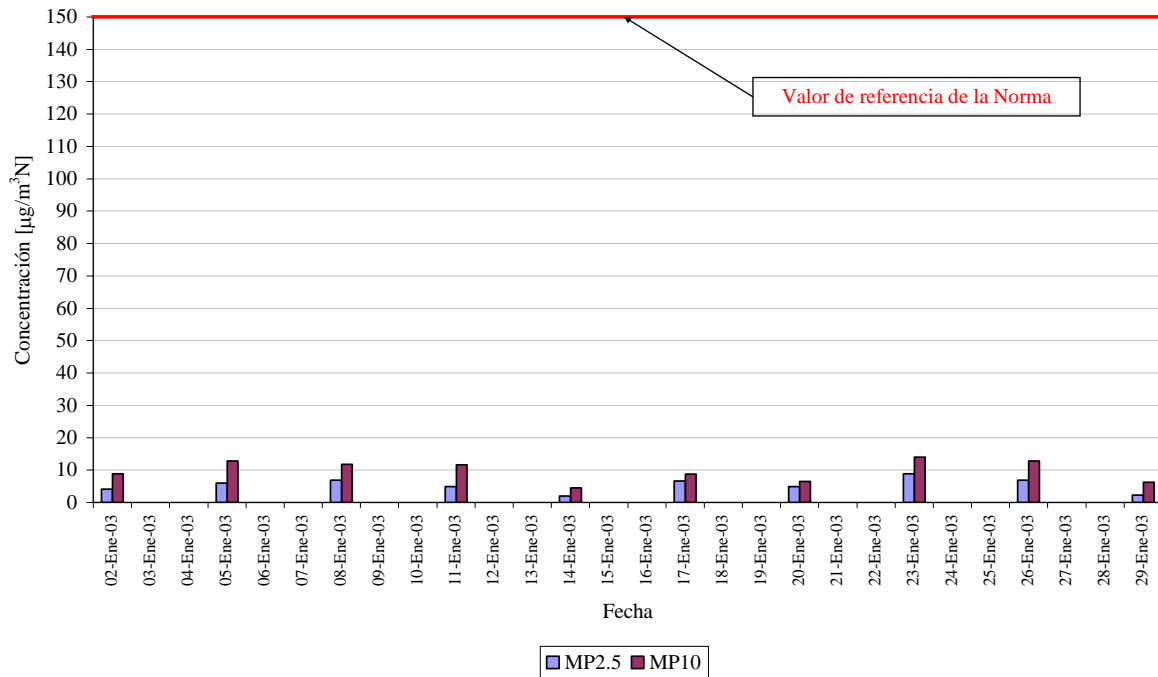


Figura 4-8 Gráfico de concentraciones Enero 2003

4.8.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-16 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.9 Febrero 2003

4.9.1 Valores diarios

Tabla 4-17 Valores diarios de Material Particulado, Febrero 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
01-Feb-03	117.2	117.3	116.9	116.9	2.2	0.2	2.4	92.8%	
04-Feb-03	117.0	117.1	117.1	117.1	4.5	1.2	5.6	79.3%	
07-Feb-03	116.7	116.9	116.3	116.5	8.0	6.0	14.0	57.1%	
10-Feb-03	115.0	115.2	117.6	117.7	4.9	4.7	9.6	51.0%	
13-Feb-03	117.3	117.4	117.1	117.3	2.3	8.0	10.3	22.2%	
16-Feb-03	116.5	116.7	116.6	116.8	7.2	5.4	12.6	57.3%	
19-Feb-03	117.4	117.6	116.4	116.5	10.2	5.4	15.6	65.4%	
22-Feb-03	115.8	115.9	116.1	116.2	5.4	5.5	10.9	49.4%	
25-Feb-03	117.5	117.6	117.7	117.9	5.4	8.0	13.4	40.4%	
28-Feb-03	115.2	115.4	116.0	116.1	10.3	4.2	14.6	71.0%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, FEBRERO 2003

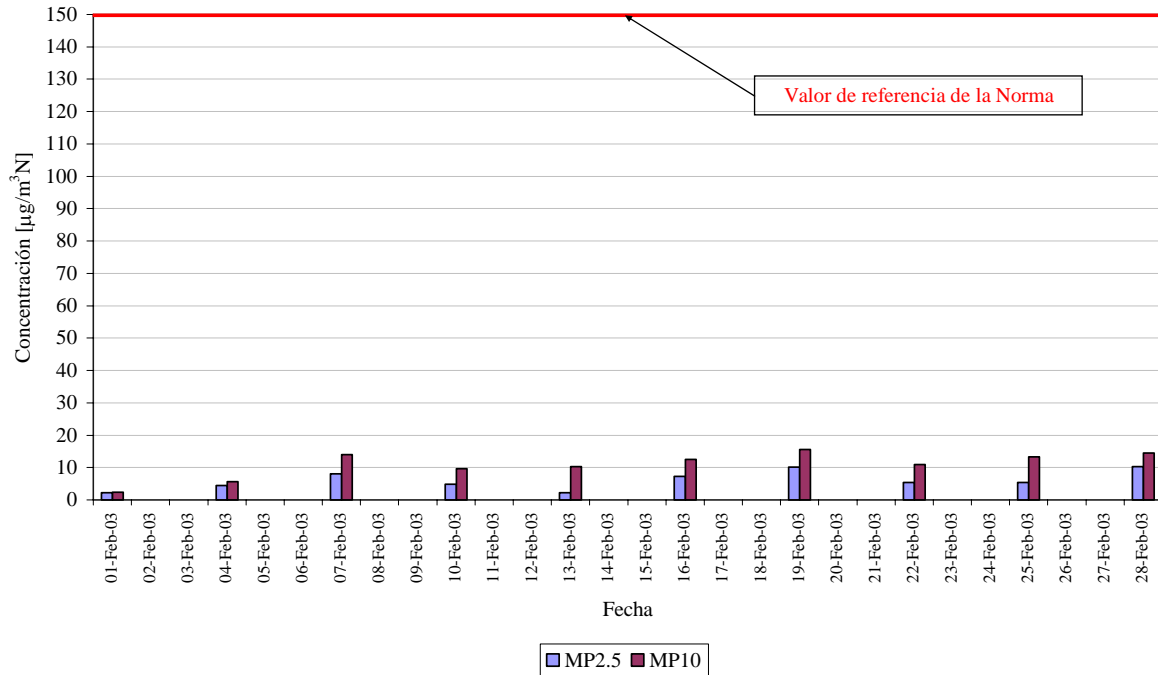


Figura 4-9 Gráfico de concentraciones Febrero 2003

4.9.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-18 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.10 Marzo 2003

4.10.1 Valores diarios

Tabla 4-19 Valores diarios de Material Particulado, Marzo 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
03-Mar-03	118.2	118.3	116.8	116.9	4.5	4.0	8.4	52.9%	
06-Mar-03	118.0	118.2	115.6	115.8	6.3	7.1	13.4	47.1%	
09-Mar-03	116.8	117.2	116.8	117.1	15.4	14.0	29.4	52.4%	
12-Mar-03	116.7	116.9	117.2	117.5	6.7	11.0	17.7	37.9%	
15-Mar-03	116.8	117.2	117.0	117.2	15.3	5.4	20.7	74.1%	
18-Mar-03	116.6	116.8	115.1	115.4	11.7	10.6	22.3	52.5%	
21-Mar-03	119.1	119.8	123.0	123.4	30.2	13.0	43.2	69.8%	
24-Mar-03	122.0	122.2	119.8	119.9	11.1	6.4	17.4	63.5%	
27-Mar-03	120.1	120.3	123.5	123.6	9.6	3.8	13.3	71.7%	
30-Mar-03	122.1	122.4	119.6	119.8	13.9	9.9	23.8	58.5%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, MARZO 2003

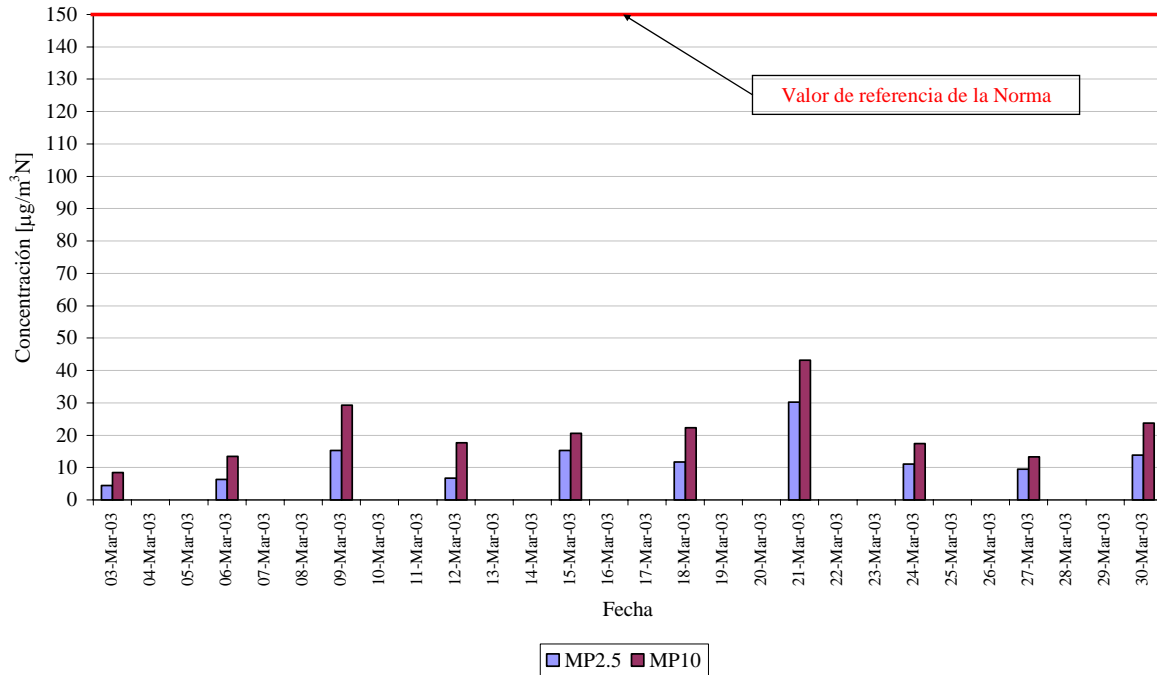


Figura 4-10 Gráfico de concentraciones Marzo 2003

4.10.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-20 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.11 Abril 2003

4.11.1 Valores diarios

Tabla 4-21 Valores diarios de Material Particulado, Abril 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
02-Abr-03	120.3	121.1	120.6	121.3	36.2	25.7	61.9	58.5%	
03-Abr-03	122.1	122.7	121.6	122.1	26.7	15.0	41.7	64.1%	
04-Abr-03	123.2	123.5	118.8	119.1	13.8	9.8	23.6	58.5%	
05-Abr-03	119.0	120.0	120.6	121.3	59.1	29.0	88.2	67.1%	
06-Abr-03	122.4	122.7	118.4	118.7	15.9	9.8	25.6	61.9%	
07-Abr-03	121.8	122.3	124.3	124.7	24.1	13.0	37.2	64.9%	
08-Abr-03	121.7	122.2	122.3	122.6	21.3	8.3	29.6	72.1%	
09-Abr-03	119.6	120.4	119.8	120.1	38.7	7.1	45.8	84.6%	
10-Abr-03	120.7	121.5	117.6	117.9	38.5	7.1	45.6	84.4%	
11-Abr-03	120.2	121.4	120.5	121.0	96.9	26.4	123.3	78.6%	
12-Abr-03	120.6	121.8	122.8	123.6	93.3	48.3	141.6	65.9%	
13-Abr-03	121.2	122.3	124.2	124.7	63.8	21.3	85.2	75.0%	
14-Abr-03	123.9	125.1	119.6	120.1	79.8	19.3	99.1	80.5%	
15-Abr-03	121.3	122.6	121.9	122.4	94.2	19.3	113.4	83.0%	
16-Abr-03	121.9	123.2	123.2	123.7	98.2	21.9	120.1	81.8%	
17-Abr-03	118.6	119.9	120.0	120.7	110.5	39.4	149.9	73.7%	
18-Abr-03	122.4	123.1	123.3	123.6	32.1	6.6	38.6	83.0%	
19-Abr-03	122.2	122.8	121.4	121.6	23.4	5.3	28.7	81.4%	
20-Abr-03	119.9	120.1	121.7	121.8	5.8	1.4	7.3	80.2%	
21-Abr-03	120.4	120.6	121.8	121.9	9.0	4.0	13.0	69.4%	
22-Abr-03	120.8	121.3	118.9	119.0	22.5	4.4	26.9	83.8%	
23-Abr-03	117.0	118.4	120.6	121.1	110.9	23.8	134.7	82.3%	
24-Abr-03	121.6	123.3	122.4	123.0	136.3	30.7	167.0	81.6%	
25-Abr-03	118.3	119.5	121.9	122.3	66.1	9.1	75.2	87.9%	
26-Abr-03	121.8	123.2	122.6	122.9	56.5	5.6	62.1	91.0%	
27-Abr-03	118.4	120.0	119.7	120.1	154.5	19.5	174.1	88.8%	
28-Abr-03	119.1	120.7	120.1	120.5	129.0	15.8	144.8	89.1%	
29-Abr-03	120.4	121.8	119.5	119.9	84.3	10.9	95.2	88.5%	
30-Abr-03	118.8	119.9	118.9	119.2	45.6	4.9	50.5	90.3%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, ABRIL 2003

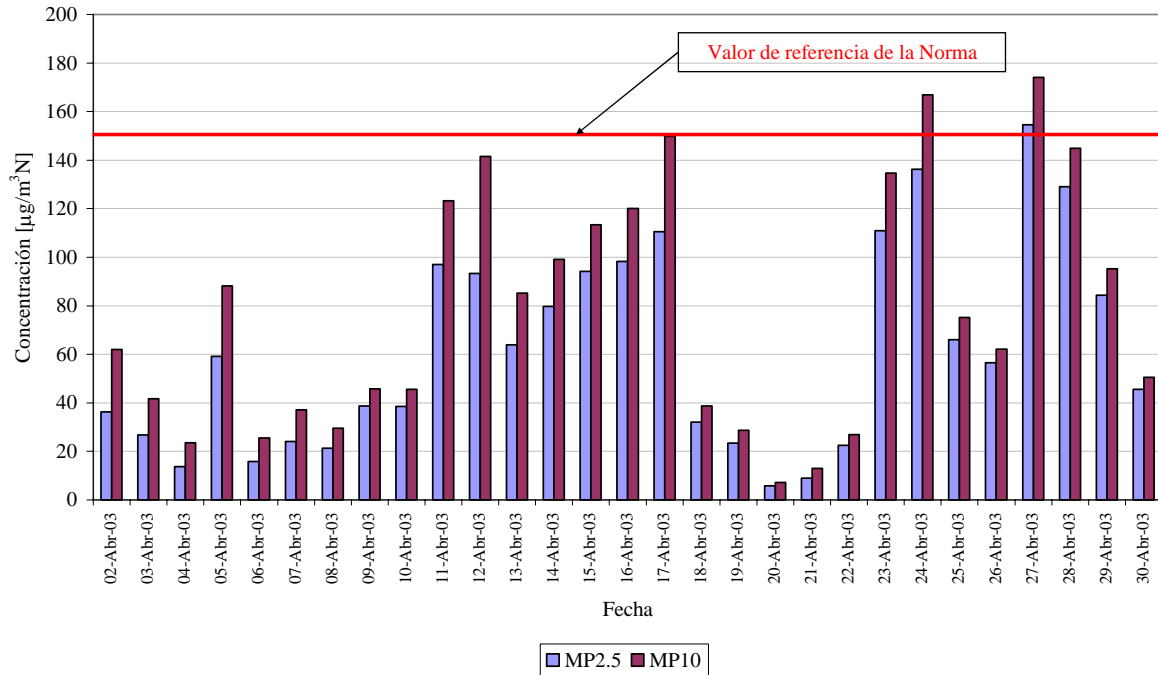


Figura 4-11 Gráfico de concentraciones Abril 2003

4.11.2 Superación de Norma

Se registraron 2 días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-22 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	2	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]
24-Abr-03	167.0	136.3
27-Abr-03	174.1	154.5

4.12 Mayo 2003

4.12.1 Valores diarios

Tabla 4-23 Valores diarios de Material Particulado, Mayo 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-May-03	122.1	123.9	120.1	120.5	141.8	16.8	158.6	89.4%	
02-May-03									No se realiza medición
03-May-03									No se realiza medición
04-May-03	120.3	121.0	119.8	120.0	32.4	3.0	35.4	91.5%	
05-May-03	118.4	119.9	122.3	122.8	118.7	18.0	136.7	86.8%	
06-May-03	118.0	119.6	119.6	119.9	121.4	12.5	133.9	90.7%	
07-May-03	119.5	121.0	120.7	121.1	123.0	18.1	141.1	87.2%	
08-May-03	118.0	118.7	119.9	120.1	39.7	5.2	44.9	88.4%	
09-May-03	118.2	119.0	120.6	120.8	35.3	4.2	39.5	89.3%	
10-May-03	119.7	120.2	120.4	120.6	20.3	3.4	23.7	85.8%	
11-May-03	120.2	120.9	120.3	120.5	37.7	2.8	40.4	93.2%	
12-May-03	118.6	120.4	124.2	124.7	141.0	24.6	165.6	85.1%	
13-May-03	119.1	120.6	122.8	123.2	118.9	17.6	136.4	87.1%	
14-May-03	123.6	124.5	120.8	121.0	42.4	3.3	45.7	92.8%	
15-May-03	124.5	126.3	121.9	122.1	143.4	0.4	143.8	99.7%	Filtro fino con agujeros, posible pérdida de masa
16-May-03	121.9	123.7	123.8	124.2	123.0	14.1	137.2	89.7%	Filtro fino con agujeros, posible pérdida de masa
17-May-03	123.4	124.1	119.9	120.1	31.6	2.5	34.1	92.6%	
18-May-03	120.5	122.2	121.9	122.3	141.8	17.9	159.7	88.8%	
19-May-03	120.5	122.6	123.7	124.4	160.8	34.8	195.5	82.2%	Filtro fino con agujeros, posible pérdida de masa
20-May-03	122.5	124.4	119.9	120.4	151.7	20.0	171.7	88.3%	
21-May-03	121.7	122.1	124.4	124.4	18.9	0.1	19.0	99.3%	
22-May-03	123.1	123.4	121.1	121.2	13.0	0.8	13.8	94.3%	
23-May-03	122.4	124.2	122.7	123.1	131.8	10.8	142.7	92.4%	
24-May-03	122.9	123.8	124.7	125.0	43.0	6.9	49.9	86.1%	
25-May-03	125.9	126.4	124.2	122.3	22.8				Filtro fracción gruesa dañado medición no válida
26-May-03	123.4	124.1	122.8	122.9	28.0	1.2	29.2	95.9%	
27-May-03	122.6	123.2	124.3	124.4	28.0	3.3	31.3	89.5%	
28-May-03	121.4	121.8	122.0	122.1	20.1	1.4	21.5	93.3%	
29-May-03	123.3	123.8	119.8	120.0	22.8	2.5	25.2	90.3%	
30-May-03	121.9	122.2	121.3	121.4	12.6	1.7	14.2	88.2%	
31-May-03	121.6	122.4	120.8	120.9	34.7	3.0	37.7	92.0%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, MAYO 2003

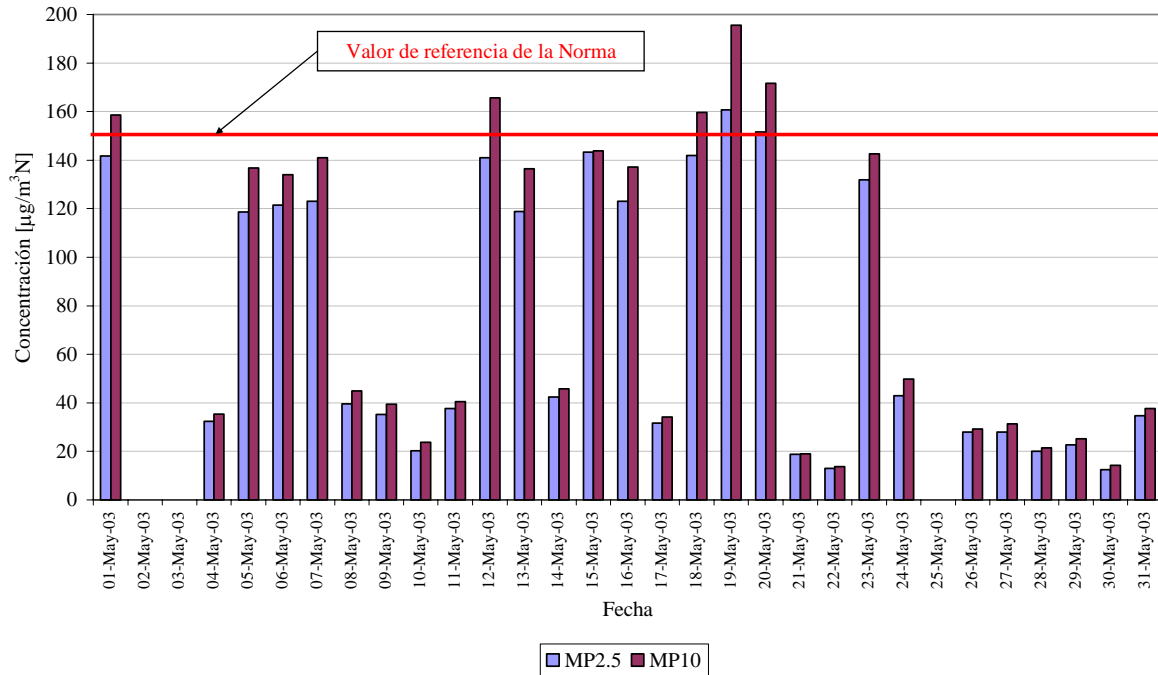


Figura 4-12 Gráfico de concentraciones Mayo 2003

4.12.2 Superación de Norma

Se registraron 5 días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-24 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	5	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]
01-May-03	158.6	141.8
12-May-03	165.6	141.0
18-May-03	159.7	141.8
19-May-03	195.5	160.8
20-May-03	171.7	151.7

4.13 Junio 2003

4.13.1 Valores diarios

Tabla 4-25 Valores diarios de Material Particulado, Junio 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-Jun-03	124.0	125.0	119.4	119.6	45.6	4.0	49.6	92.0%	
02-Jun-03	124.1	124.8	119.2	119.4	36.0	3.8	39.7	90.5%	
03-Jun-03	122.2	124.4	122.5	123.3	184.8	40.5	225.3	82.0%	
04-Jun-03	121.1	122.8	121.0	121.4	83.8	8.0	91.8	91.3%	
05-Jun-03	123.8	124.2	122.3	122.4	18.5	2.9	21.5	86.4%	
06-Jun-03	122.7	124.6	122.7	123.3	112.3	17.9	130.2	86.3%	
07-Jun-03	123.5	125.6	122.5	123.5	174.6	58.5	233.1	74.9%	Partículas metálicas en el deposito del filtro grueso
08-Jun-03	121.6	122.8	119.4	119.6	55.5	2.8	58.4	95.1%	
09-Jun-03	121.9	123.8	118.8	119.4	156.4	29.0	185.4	84.4%	
10-Jun-03	123.8	125.1	118.1	118.4	60.5	6.0	66.5	91.0%	Partículas metálicas en el deposito del filtro grueso
11-Jun-03	122.3	122.6	118.9	118.9	14.4	1.5	15.9	90.6%	
12-Jun-03	121.4	121.7	117.9	118.0	13.0	1.6	14.6	88.9%	
13-Jun-03	122.1	122.4	119.4	119.5	11.8	1.4	13.2	89.6%	
14-Jun-03	121.7	123.0	123.5	123.6	58.4				Fracción fina (1)
15-Jun-03	121.8	122.3	121.6	121.7	21.3	2.0	23.3	91.3%	
16-Jun-03	122.7	123.2	120.6	120.7	22.1	1.4	23.5	93.9%	
17-Jun-03	121.0	121.3	121.1	121.2	13.0	2.3	15.4	84.8%	
18-Jun-03	122.2	122.5	121.9	122.0	10.1	0.6	10.7	94.0%	
19-Jun-03	122.3	122.5	124.7	124.7	7.9	1.4	9.3	84.7%	
20-Jun-03	122.3	122.9	121.9	122.0	27.9	3.8	31.7	88.0%	
21-Jun-03	123.2	123.8	122.7	122.9	32.9	5.0	37.9	86.7%	
22-Jun-03	124.3	124.7	122.1	122.2	18.9	1.8	20.7	91.5%	
23-Jun-03	122.0	122.3	120.3	120.3	14.9	1.6	16.5	90.1%	
24-Jun-03	121.9	123.4	118.2	118.5	124.2	12.7	136.9	90.8%	
25-Jun-03	122.9	124.7	118.0	118.3	148.7	11.0	159.7	93.1%	
26-Jun-03	123.7	124.4	117.7	117.8	30.3	0.6	31.0	98.0%	
27-Jun-03									No se realiza medición
28-Jun-03									No se realiza medición
29-Jun-03	122.4	122.9	122.7	122.8	18.7	0.04	18.7	99.8%	
30-Jun-03	120.7	120.9	120.5	120.5	11.5				Fracción fina (1)

(1) Filtro grueso en repesaje

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, JUNIO 2003

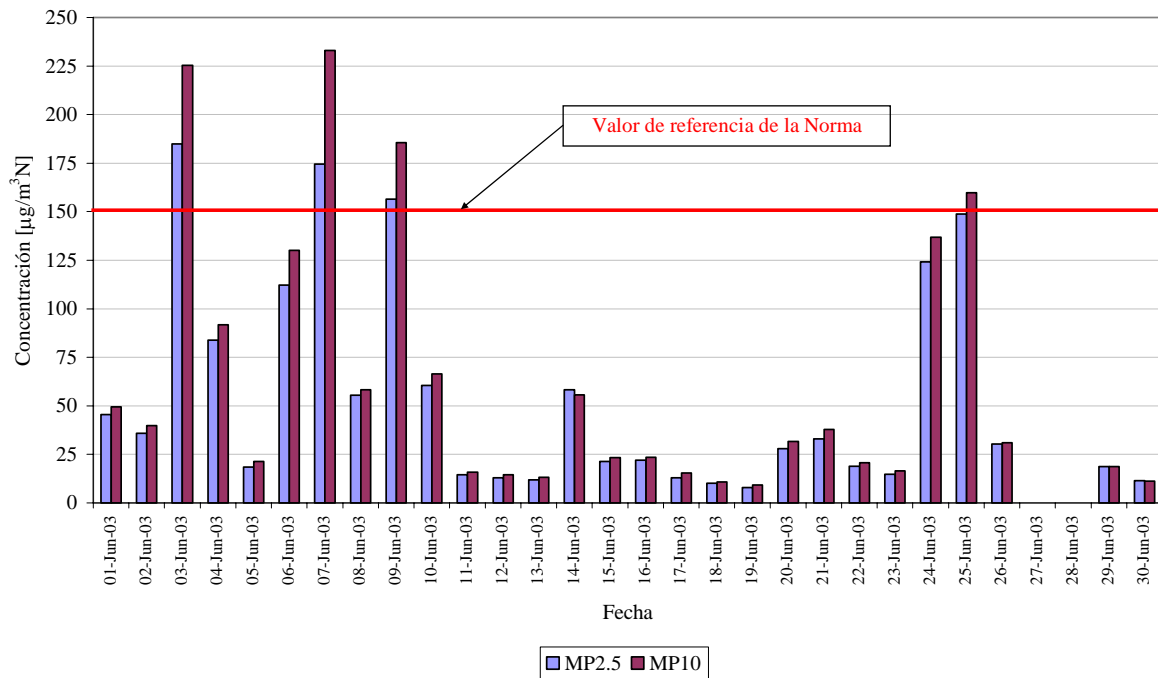


Figura 4-13 Gráfico de concentraciones Junio 2003

4.13.2 Superación de Norma

Se registraron 4 días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-26 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

Nº de días	4	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]
03-Jun-03	225.3	184.8
07-Jun-03	233.1	174.6
09-Jun-03	185.4	156.4
25-Jun-03	159.7	148.7

4.14 Julio 2003

4.14.1 Valores diarios

Tabla 4-27 Valores diarios de Material Particulado, Julio 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-Jul-03	123.0	124.2	121.6	121.7	56.7				Fracción fina (1)
02-Jul-03	122.8	123.2	122.3	122.6	20.9	10.3	31.3	67.0%	
03-Jul-03	122.7	123.5	123.2	123.3	35.7	0.5	36.2	98.6%	
04-Jul-03	121.6	123.9	122.0	122.5	184.8	19.7	204.4	90.4%	
05-Jul-03	121.5	122.2	121.4	121.5	33.3	2.0	35.3	94.2%	
06-Jul-03	124.0	125.4	123.6	123.8	67.7	2.9	70.5	95.9%	
07-Jul-03	122.7	123.0	122.8	123.0	11.2	8.9	20.1	55.6%	
08-Jul-03	122.3	123.0	121.8	121.9	31.5	0.9	32.4	97.2%	
09-Jul-03	120.8	122.5	121.8	122.0	148.4	4.9	153.3	96.8%	
10-Jul-03	122.6	123.3	121.4	121.6	32.7	2.9	35.5	92.0%	
11-Jul-03	123.2	124.8	121.6	122.1	127.0	21.2	148.2	85.7%	
12-Jul-03	122.7	124.4	122.3	122.8	125.0	25.9	151.0	82.8%	
13-Jul-03	121.6	123.8	122.4	122.8	153.7	10.1	163.8	93.9%	
14-Jul-03	121.2	122.6	120.4	120.8	64.1	6.9	71.0	90.3%	
15-Jul-03	122.1	123.8	121.5	121.8	75.6	3.8	79.5	95.2%	
16-Jul-03	123.1	124.5	122.6	123.2	113.7	30.8	144.5	78.7%	
17-Jul-03	123.5	123.8	121.6	121.9	17.0	10.7	27.8	61.4%	
18-Jul-03	121.2	122.0	122.5	122.6	35.7				Fracción fina (1)
19-Jul-03	120.3	120.7	122.3	122.4	18.4	3.9	22.3	82.3%	
20-Jul-03	120.9	122.3	122.8	122.9	59.2				Fracción fina (1)
21-Jul-03	122.2	122.3	122.3	122.6	5.5	12.3	17.8	31.0%	
22-Jul-03									Sin Medición
23-Jul-03	123.2	123.8	122.2	122.4	34.5	5.0	39.6	87.3%	
24-Jul-03	122.6	122.6	123.9	124.1		8.1			Filtro fino roto
25-Jul-03	122.8	124.4	122.8	123.3	121.1	23.3	144.4	83.8%	
26-Jul-03	123.3	123.9	124.2	124.4	28.1	3.2	31.3	89.7%	
27-Jul-03	121.3	124.0	121.2	121.9	214.8	27.4	242.2	88.7%	
28-Jul-03	122.2	122.8	123.3	123.4	31.2	5.1	36.3	86.0%	
29-Jul-03	124.4	125.2	124.5	124.7	35.2	5.3	40.5	86.9%	
30-Jul-03	121.4	123.5	121.6	122.4	178.3	44.4	222.7	80.1%	
31-Jul-03	122.1	122.5	120.9	121.0	15.8	2.6	18.4	86.1%	

(1) Filtro grueso en repesaje

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, JULIO 2003

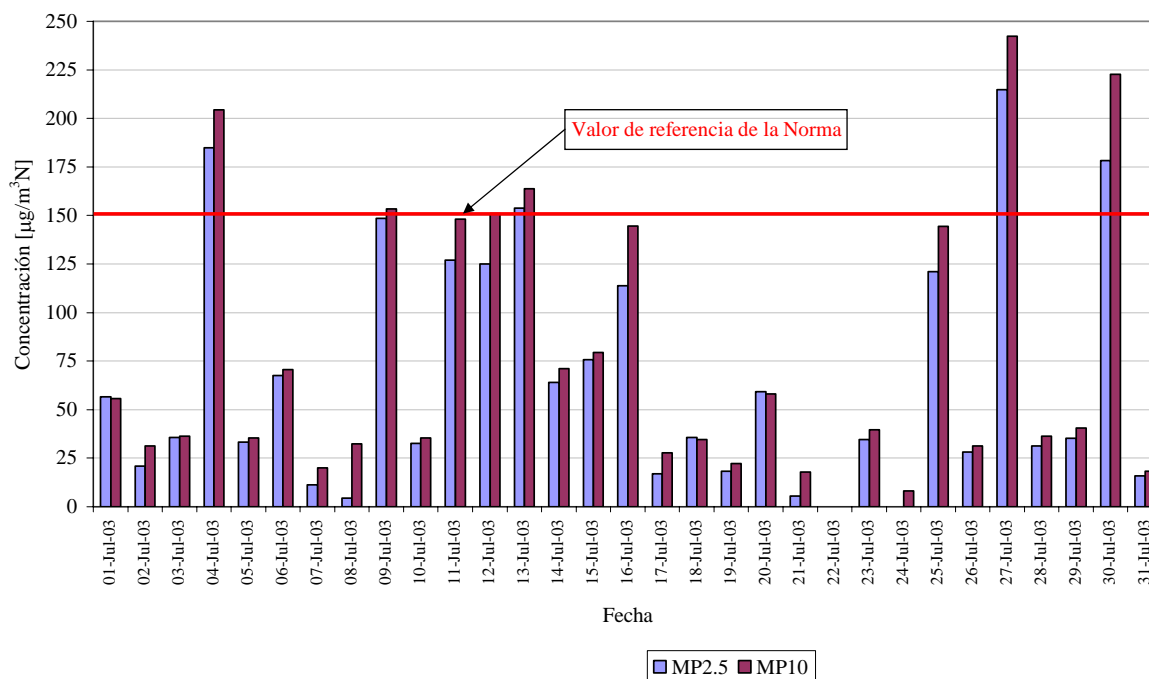


Figura 4-14 Gráfico de concentraciones Julio 2003

4.14.2 Superación de Norma

Se registraron 6 días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-28 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

Nº de días	6	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]
04-Jul-03	204.4	184.8
09-Jul-03	153.3	148.4
12-Jul-03	150.9	125.0
13-Jul-03	163.7	153.7
27-Jul-03	242.2	214.8
30-Jul-03	222.7	178.3

4.15 Agosto 2003

4.15.1 Valores diarios

Tabla 4-29 Valores diarios de Material Particulado, Agosto 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-Ago-03	123.3	124.0	122.1	122.3	34.0	3.4	37.5	90.8%	
02-Ago-03	122.3	123.0	122.4	122.5	30.6	3.9	34.5	88.6%	
03-Ago-03	118.5	118.7	117.9	117.9	9.0	0.9	10.0	90.9%	
04-Ago-03	122.3	123.5	118.8	119.1	53.2	7.4	60.6	87.8%	
05-Ago-03	117.4	119.2	117.4	117.8	79.2	8.4	87.6	90.4%	
06-Ago-03	117.7	120.0	122.0	122.6	102.8	13.6	116.4	88.3%	
07-Ago-03	116.4	116.7	117.1	117.2	16.1	2.8	19.0	85.1%	
08-Ago-03	119.9	121.9	118.1	118.7	171.3	35.8	207.2	82.7%	
09-Ago-03	121.0	122.8	119.8	120.4	134.1	26.6	160.7	83.4%	
10-Ago-03	123.5	125.5	118.7	119.3	162.2	27.9	190.0	85.3%	
11-Ago-03	121.1	121.7	122.2	122.4	31.8	4.5	36.3	87.6%	
12-Ago-03	118.7	120.0	117.5	117.9	57.4	7.9	65.3	87.9%	
13-Ago-03	117.2	119.0	123.9	124.3	82.2	9.5	91.7	89.6%	
14-Ago-03	119.3	122.1	117.9	118.5	128.8	14.3	143.1	90.0%	
15-Ago-03	116.8	118.3	116.7	117.0	65.7	6.4	72.1	91.1%	
16-Ago-03	119.4	119.8	116.8	117.0	20.5	2.9	23.3	87.7%	
17-Ago-03	116.6	116.8	117.0	117.1	9.0	2.3	11.3	79.4%	
18-Ago-03	123.7	124.0	122.9	123.0	26.8	2.0	28.8	93.1%	
19-Ago-03	122.4	122.7	122.4	122.5	17.2	2.8	19.9	86.2%	
20-Ago-03	122.1	122.5	122.7	122.8	19.0	3.1	22.1	86.0%	
21-Ago-03	122.7	123.6	121.2	121.4	40.9	0.9	41.9	97.8%	
22-Ago-03	121.3	123.3	121.6	122.1	154.6	21.8	176.3	87.6%	
23-Ago-03			122.0	122.6		47.4			Filtro fino no disponible
24-Ago-03	116.7	117.1	120.2	120.3	20.7	4.9	25.6	80.8%	
25-Ago-03	117.9	119.0	121.2	121.5	59.4	7.4	66.8	88.9%	
26-Ago-03	120.3	120.9	120.2	120.4	26.1	4.3	30.3	85.9%	
27-Ago-03	119.5	120.2	120.4	120.7	35.4	9.9	45.3	78.2%	
28-Ago-03	116.8	118.9	121.5	122.2	95.2	16.6	111.8	85.2%	
29-Ago-03	120.3	121.6	117.2	117.7	62.5	13.2	75.8	82.5%	
30-Ago-03	122.5	123.6	122.0	122.4	52.0	11.8	63.8	81.5%	
31-Ago-03	122.4	122.7	117.4	117.5	11.4	1.3	12.7	89.6%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, AGOSTO 2003

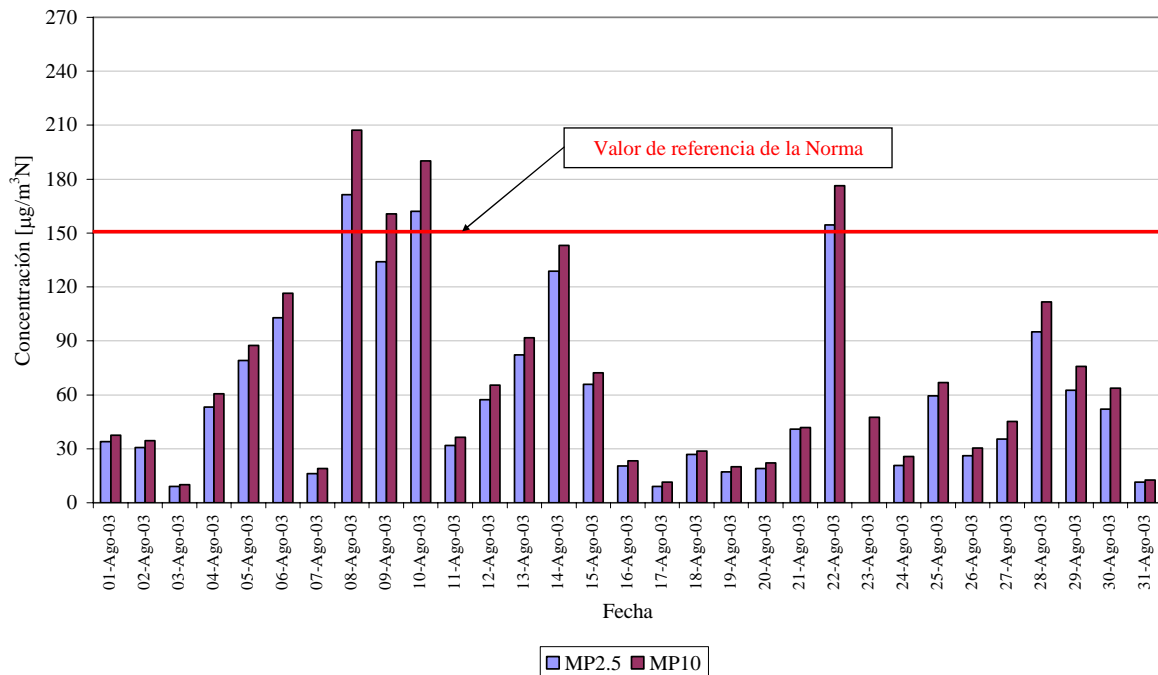


Figura 4-15 Gráfico de concentraciones Agosto 2003

4.15.2 Superación de Norma

Se registraron 4 días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-30 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

N° de días	4	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]
08-Ago-03	207.2	171.3
09-Ago-03	160.7	134.1
10-Ago-03	190.0	162.2
22-Ago-03	176.3	154.6

4.16 Septiembre 2003

4.16.1 Valores diarios

Tabla 4-31 Valores diarios de Material Particulado, Septiembre 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [µg/m ³]	Gruesa [µg/m ³]	MP10 [µg/m ³]		
01-Sep-03	119.9	120.6	122.9	123.1	30.0	4.8	34.8	86.3%	
02-Sep-03									Mantenimiento
03-Sep-03	120.6	121.4	121.1	121.3	38.3	6.2	44.5	86.1%	
04-Sep-03	116.8	117.0	120.3	120.4	9.2	4.0	13.2	69.4%	
05-Sep-03	121.4	121.6	120.0	120.1	16.0	3.7	19.7	81.2%	
06-Sep-03	121.5	122.6	121.6	121.6	53.4	-3.2	50.2	106.4%	
07-Sep-03	117.3	118.5	121.5	121.9	53.1	7.7	60.8	87.4%	
08-Sep-03	121.1	122.2	121.4	121.6	50.4	5.1	55.5	90.8%	
09-Sep-03	122.1	123.7	122.4	122.8	76.2	8.7	85.0	89.7%	
10-Sep-03	121.8	122.2	122.7	122.9	19.3	2.6	21.9	88.1%	
11-Sep-03	121.5	121.8	124.0	124.1	12.3	2.3	14.6	84.2%	
12-Sep-03	116.9	117.6	122.7	122.9	30.6	2.1	32.8	93.5%	
13-Sep-03	121.7	123.4	121.1	121.5	76.9	9.6	86.6	88.9%	
14-Sep-03	120.7	121.4	122.0	122.2	34.2	5.5	39.7	86.2%	
15-Sep-03	121.5	121.7	122.7	122.7	9.8	0.6	10.4	94.0%	
16-Sep-03			120.1	120.2		2.5			Filtro fino en repesaje
17-Sep-03	123.4	123.6	122.8	122.9	12.2	0.9	13.0	93.3%	
18-Sep-03	123.6	123.9	123.5	123.6	16.2	1.6	17.8	90.9%	
19-Sep-03	122.9	123.3	121.9	122.0	20.6	2.5	23.1	89.3%	
20-Sep-03	121.8	122.2	122.6	122.7	19.8	2.5	22.2	88.9%	
21-Sep-03	124.7	124.9	120.9	121.0	9.5	0.7	10.1	93.3%	
22-Sep-03	125.1	125.5	122.2	122.3	17.4	1.5	18.9	92.2%	
23-Sep-03	123.5	124.4	120.9	121.2	40.7	7.2	47.9	85.0%	
24-Sep-03	123.6	124.6	125.4	125.6	43.3	5.0	48.3	89.6%	
25-Sep-03	124.7	125.8	124.4	124.6	51.4	3.2	54.6	94.1%	
26-Sep-03	120.7	120.9	127.2	127.3	11.3	0.9	12.2	92.6%	
27-Sep-03	121.1	121.8	125.7	125.8	30.1	3.5	33.6	89.7%	
28-Sep-03	122.0	122.4	125.8	125.9	14.8	1.8	16.6	89.4%	
29-Sep-03	122.7	123.1	122.2	122.3	21.1	2.7	23.8	88.5%	
30-Sep-03	121.6	121.7	122.6	122.8	6.5	4.8	11.2	57.5%	

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, SEPTIEMBRE 2003

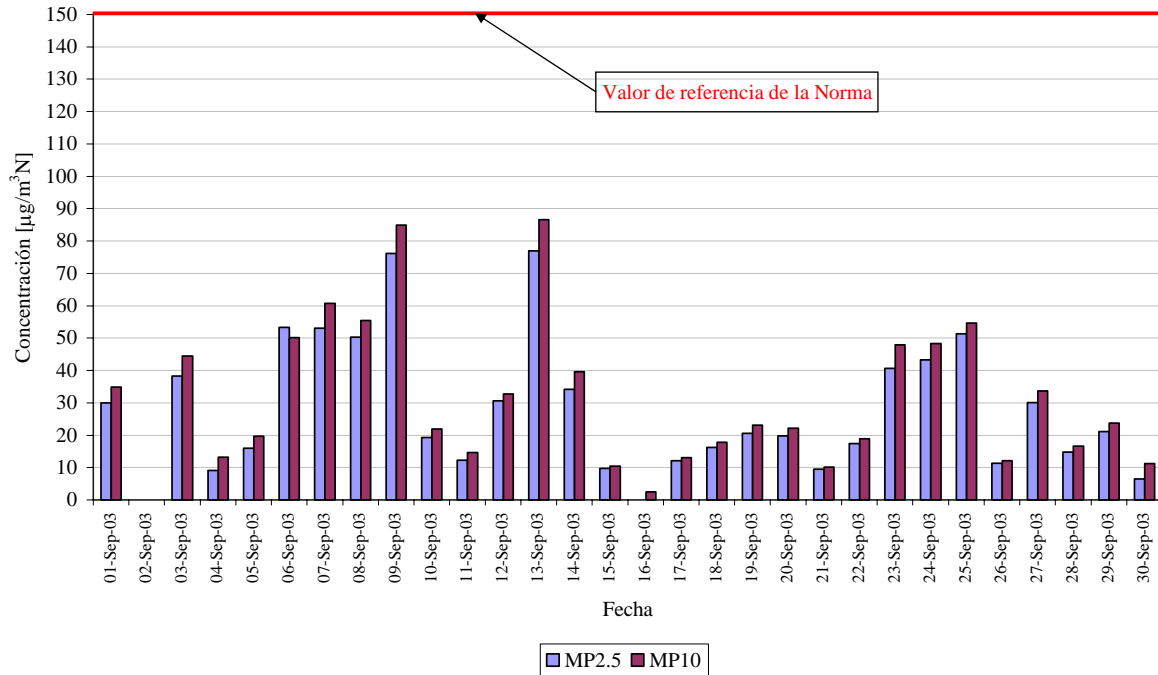


Figura 4-16 Gráfico de concentraciones Septiembre 2003

4.16.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-32 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

Nº de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m³]	MP2.5 [µg/m³]

4.17 Octubre 2003

4.17.1 Valores diarios

Tabla 4-33 Valores diarios de Material Particulado, Octubre 2003

Fecha	Fracción Fina		Fracción Gruesa		Concentraciones			Relación MP2.5/MP10	Observaciones
	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Masa Inicial [mg]	Masa Final [mg]	Fina [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	Gruesa [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]		
01-Oct-03	121.3	121.5	123.6	123.7	10.4	1.6	11.9	87.0%	
02-Oct-03	124.1	125.0	123.4	123.6	38.9	3.3	42.1	92.2%	
03-Oct-03	123.4	123.8	124.5	124.6	15.0	3.4	18.4	81.5%	
04-Oct-03	122.4	122.6	124.3	124.4	5.5	3.2	8.7	63.5%	
05-Oct-03	120.9	121.1	124.9	125.0	9.4	3.3	12.7	74.1%	
06-Oct-03	122.3	122.6	124.7	124.8	10.5	2.9	13.4	78.4%	
07-Oct-03	123.5	123.6	121.4	121.5	5.3	3.5	8.8	60.6%	
08-Oct-03	121.3	121.5	121.7	121.7	10.5				Filtro Fino (1)
09-Oct-03	123.3	124.4	123.8	124.0	46.7	3.8	50.5	92.4%	
10-Oct-03	123.6	124.1	122.4	122.5	26.8	2.8	29.6	90.5%	

(1) Filtro grueso en repesaje

Concentraciones de Material Particulado MP10
 Osorno, X Región, OCTUBRE 2003

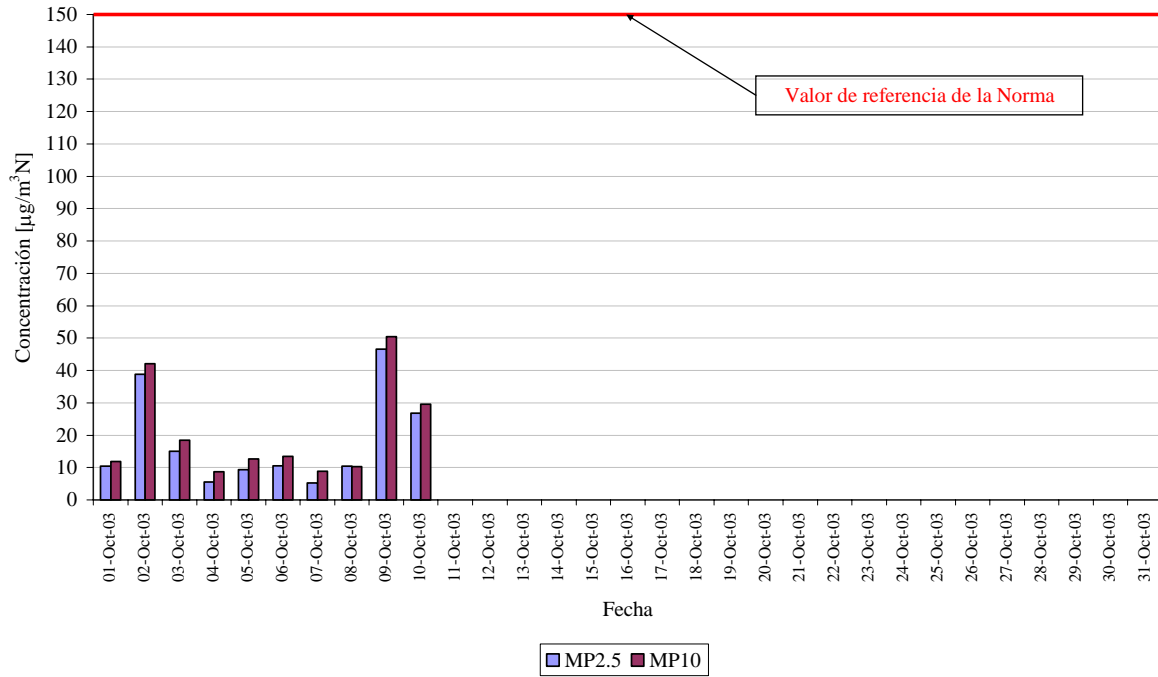


Figura 4-17 Gráfico de concentraciones Octubre 2003

4.17.2 Superación de Norma

No existen días con superación de valor de referencia de la Norma

Tabla 4-34 Detalle de días de superación de valor de referencia de la Norma

Nº de días	0	
Fecha	MP10 [µg/m ³]	MP2.5 [µg/m ³]

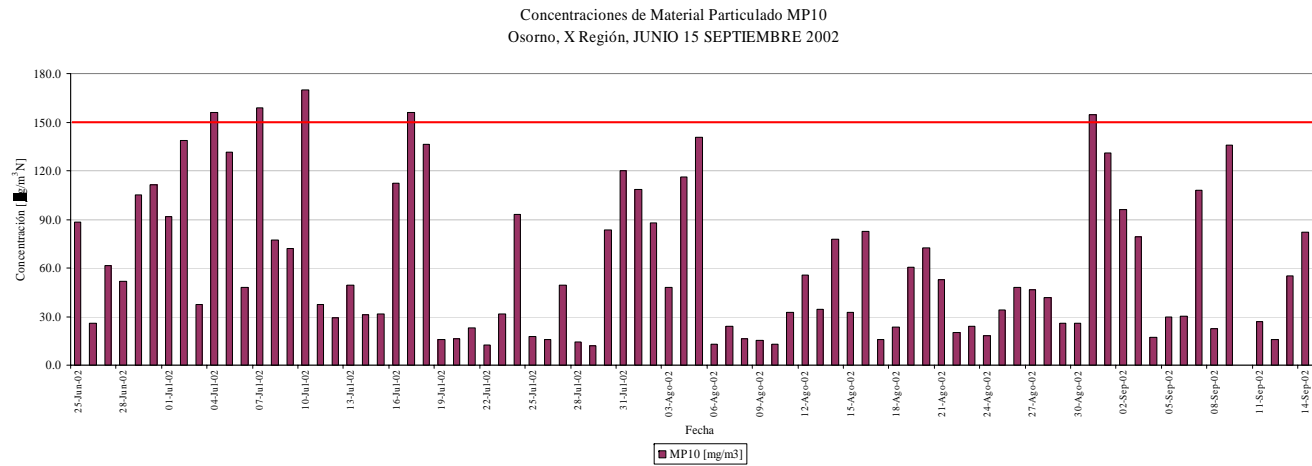


Figura 4-18 Mediciones de MP10 Junio a 15 Septiembre 2002

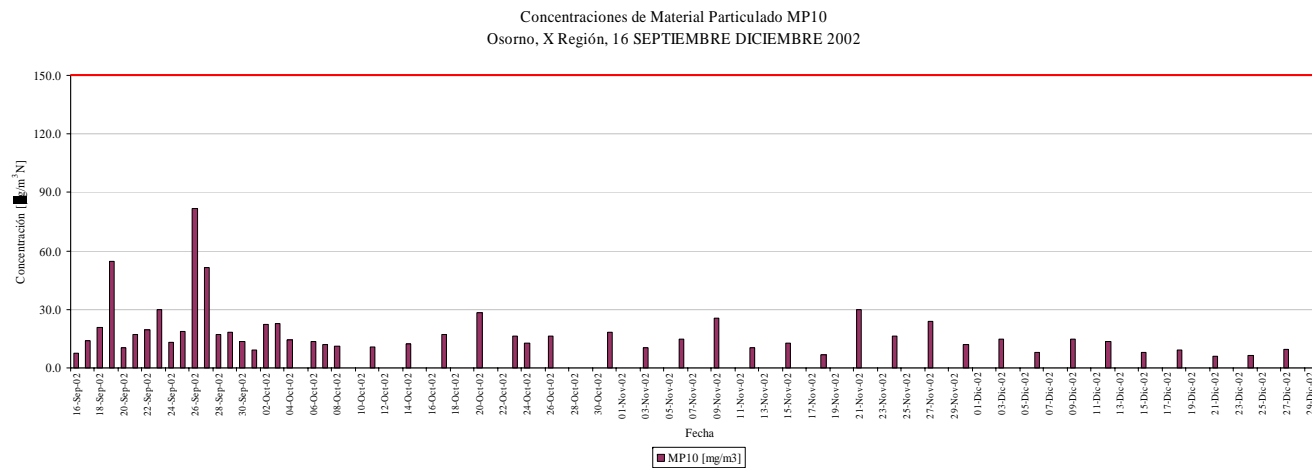


Figura 4-19 Mediciones MP10 16 Septiembre a 31 de Diciembre 2002

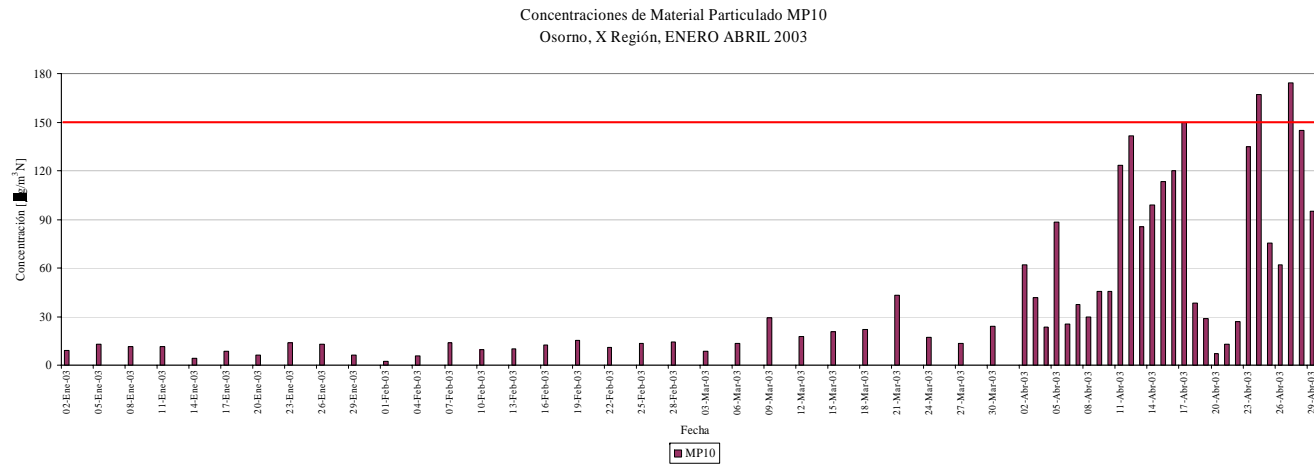


Figura 4-20 Mediciones MP10 Enero - Abril 2003

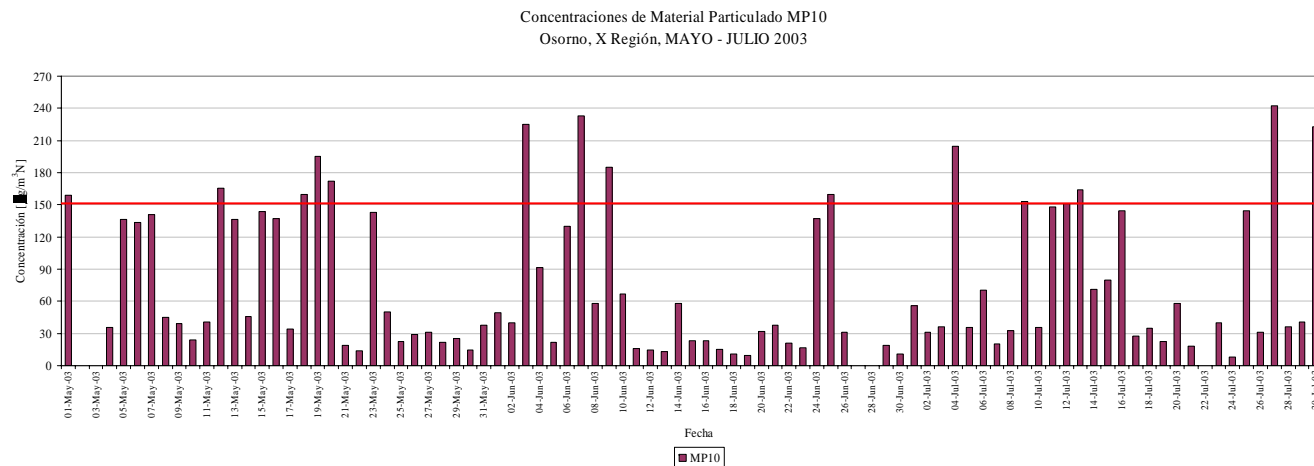


Figura 4-21 Mediciones MP10 Mayo - Julio 2003

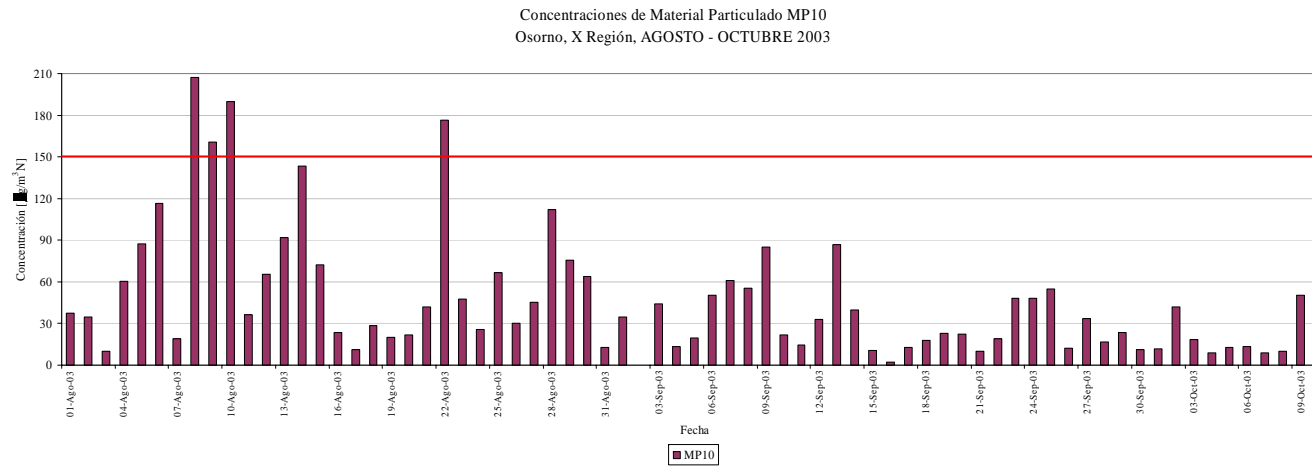


Figura 4-22 Mediciones MP10 Agosto - Octubre 2003

4.18 Superación de norma

La cantidad de días en los cuales la referencia de la norma se ha superado en la ciudad de Osorno durante el periodo de monitoreo es de 26 días distribuidos en el año como se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 4-35 Número de días de superación de valor de referencia de la norma

Año	2002		2003				
Mes	Julio	Agosto	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Nº días superación	4	1	2	5	4	6	4

El detalle de los valores alcanzados se muestra en la tabla siguiente:

Tabla 4-36 Valores y fechas de superación del valor de referencia de la norma

Nº de días	26	
Fecha	MP10 [µg/m ³]	MP2.5 [µg/m ³]
04-Jul-02	156.3	129.2
07-Jul-02	159.7	135.1
10-Jul-02	169.5	140.6
17-Jul-02	156.7	126.8
31-Ago-02	155.6	147.2
24-Abr-03	167.0	136.3
27-Abr-03	174.1	154.5
01-May-03	158.6	141.8
12-May-03	165.6	141.0
18-May-03	159.7	141.8
19-May-03	195.5	160.8
20-May-03	171.7	151.7
03-Jun-03	225.3	184.8
07-Jun-03	233.1	174.6
09-Jun-03	185.4	156.4
25-Jun-03	159.7	148.7
04-Jul-03	204.4	184.8
09-Jul-03	153.3	148.4
12-Jul-03	150.9	125.0
13-Jul-03	163.7	153.7
27-Jul-03	242.2	214.8
30-Jul-03	222.7	178.3
08-Ago-03	207.2	171.3
09-Ago-03	160.7	134.1

N° de días	26	
Fecha	MP10 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]	MP2.5 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$]
10-Ago-03	190.0	162.2
22-Ago-03	176.3	154.6

4.19 Cometarios

- Las mediciones muestran que en promedio la relación MP2.5/MP10 tiene un valor de 80.88 %, durante el periodo de mediciones.
- El valor máximo de concentración de MP10 fue de: 242.2 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], el día 27 de julio de 2003
- El valor máximo de concentración de MP2.5 fue de: 214.8 [$\mu\text{g}/\text{m}^3$], el día 27 de julio de 2003
- De los 26 días de superación del valor de referencia de la norma, en 13 de ellos el material particulado fino PM2.5 también supero el valor de referencia de la norma.

5 Comparación de concentraciones de MP10 y MP2.5 en Osorno, 2001 a 2003

Las primeras mediciones con dicótomo en la ciudad de Osorno se realizaron en el año 2001, entre el 11 de agosto y el 21 de diciembre. Durante estos meses, en el período de invierno se muestreo todos los días durante 24 horas, con inicio de mediciones a las 10 AM, en cambio en el período de primavera (desde el 2 de octubre) la frecuencia de muestreo cambio a 2 días con duración de 48 horas. Por otro lado, entre marzo y septiembre de 2001 también hubo mediciones continuas de MP10 con equipo TEOM.

Desde el 25 de junio de 2002 al 10 de octubre de 2003, se realizó una segunda campaña de mediciones con equipos dicótomos, la cual considero muestreos de 24 horas todos los días en meses de otoño-invierno y cada 3 días en período primavera-verano (15 de octubre 2002 a 30 de marzo de 2003)

La Tabla 5-1 presenta un resumen de los resultados obtenidos para las mediciones realizadas entre agosto de 2001 y septiembre de 2003 con dicótomo y durante monitoreo con TEOM, entre marzo y septiembre de 2001. Se incluye el número de mediciones (N), el promedio mensual y el número de excedencias del valor fijado por la norma de MP10 para promedios de 24h

Tabla 5-1 Resumen resultados mediciones de MP10, con dicótomo y TEOM entre marzo de 2001 y octubre de 2003

meses	TEOM 2001		2001			2002			2003		
	Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. Exced	N	Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. Exced	N	Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. Exced	N	Promedio $\mu\text{g}/\text{m}^3$	N. Exced
Enero	--	--	--	--	--	--	--	--	10	9.8	0
Febrero	--	--	--	--	--	--	--	--	10	10.9	0
Marzo	35.9	0	--	--	--	--	--	--	10	21.0	0
Abril	48.1	1	--	--	--	--	--	--	29	76.1	2
Mayo	48.8	3	--	--	--	--	--	--	29	79.0	5
Junio	47.7	2	--	--	--	6	74.0	--	26	63.9	8
Julio	65.5	5	--	--	--	31	70.0	4	27	79.5	4
Agosto	42.8	0	17	70.2	2	31	50.7	1	31	66.4	4
Septiembre	30.4	0	16	30.1	0	30	43.2	0	28	30.4	0
Octubre	--	--	15	29.3	0	15	16.0	0	10	20.5	0
Noviembre	--	--	13	20.3	0	10	16.2	0	--	--	--
Diciembre	--	--	11	28.1	0	10	10.5	0	--	--	--

La Tabla 5-1 presenta un resumen de los valores promedios mensuales de MP2.5 y MP10 obtenidos con dicótomo en el período 2001 a 2003. Se incluye además la relación MP2.5/MP10.

Tabla 5-2 Resumen de promedios mensuales de MP2.5 y MP10, agosto de 2001 a octubre de 2003, mediciones con dicótomo en Osorno

meses	2001			2002			2003		
	MP2.5 µg/m ³	MP10 µg/m ³	rel 25/10	MP2.5 µg/m ³	MP10 µg/m ³	rel 25/10	MP2.5 µg/m ³	MP10 µg/m ³	rel 25/10
Enero	--	--	--	--	--	--	5.3	9.8	0.54
Febrero	--	--	--	--	--	--	6.0	10.9	0.59
Marzo	--	--	--	--	--	--	12.5	21.0	0.58
Abril	--	--	--	--	--	--	60.4	76.1	0.78
Mayo	--	--	--	--	--	--	70.6	79.0	0.91
Junio	--	--	--	60.5	74.0	0.80	52.9	63.9	0.85
Julio	--	--	--	58.5	70.0	0.84	65.9	79.5	0.80
Agosto	58.5	70.2	0.79	43.1	50.4	0.82	56.3	66.4	0.84
Septiembre	22.2	30.1	0.61	36.1	41.8	0.84	27.7	30.4	0.85
Octubre	16.5	29.3	0.56	12.1	15.8	0.72	17.7	20.5	0.80
Noviembre	9.7	20.3	0.50	12.1	16.2	0.71	--	--	--
Diciembre	8.5	28.1	0.30	5.8	10.5	0.58	--	--	--

Una comparación entre los años 2001 y 2003 se dificulta al existir pocos meses con mediciones en común. Esta situación se aprecia claramente en la Figura 5-1 y en la Figura 5-2, en las cuales agosto, septiembre y octubre tienen mediciones durante los 3 años, pero el número de muestreos para cada año tiene diferencias.

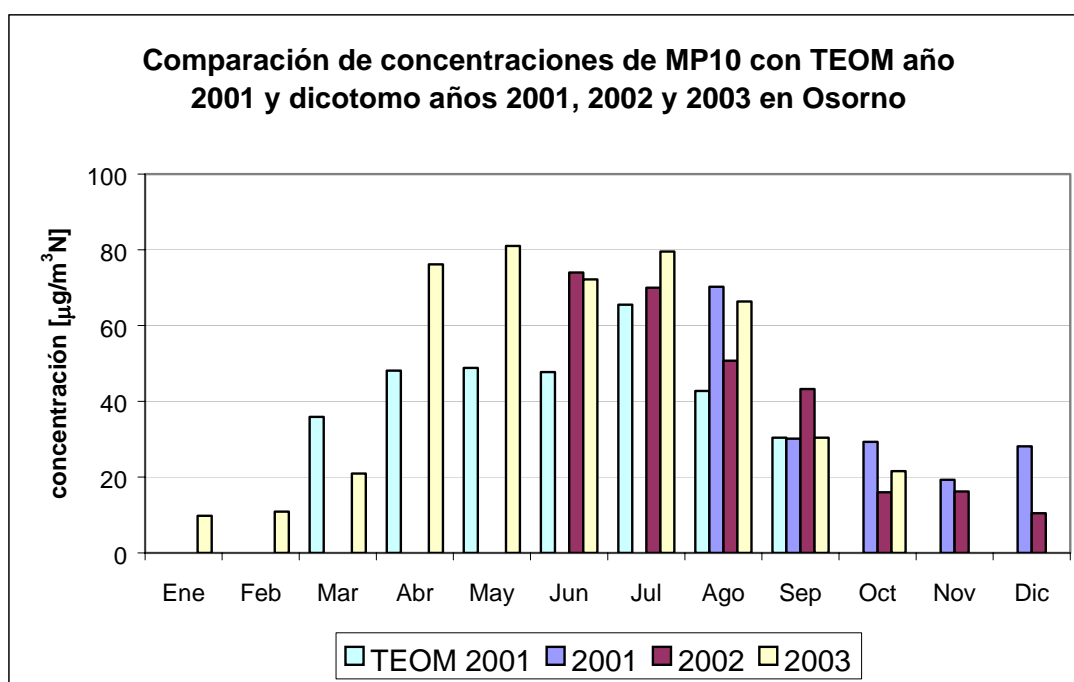


Figura 5-1 Promedios mensuales de MP10, mediciones con TEOM y Dicótomo en Osorno, años 2001 a 2003

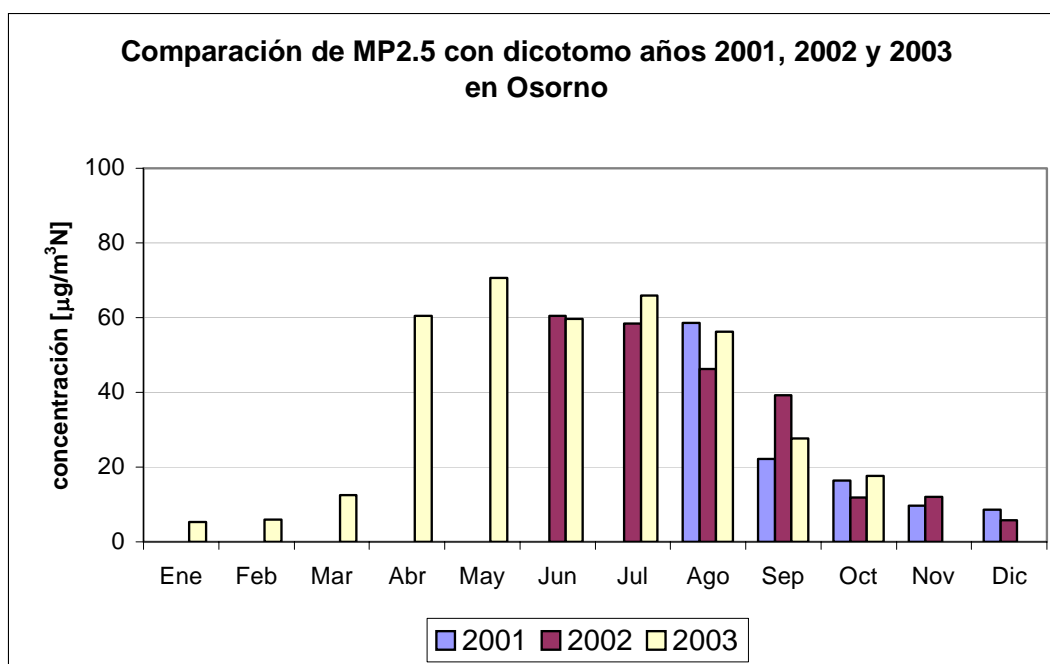


Figura 5-2 Promedios mensuales de MP2.5, mediciones con Dicótomo en Osorno, años 2001 a 2003

En las figuras anteriores se aprecia un marcado ciclo anual, tanto para MP10 como MP2.5. Durante meses cálidos (octubre a marzo) las concentraciones promedios mensuales son bajas, con valores menores a $30 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para MP10 y menores a $20 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para MP2.5, la relación MP2.5/MP10 varía desde 0.7 para meses de primavera hasta 0.3 para meses de verano. En los meses de otoño-invierno, principalmente entre abril a agosto se obtienen concentraciones mayores cercanas a $75 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para MP10 y $60 \mu\text{g}/\text{m}^3$ para MP2.5, con una relación MP2.5/MP10 que varía entre 0.8 y 0.9.

En general, los valores obtenidos durante el año 2002 son menores a los obtenidos durante el año 2001 y 2003, siendo este último el año que registra mayores concentraciones.

Las diferencias entre los meses se pueden atribuir principalmente a factores meteorológicos, siendo la precipitación uno de los de mayor efecto durante los meses de otoño-invierno. En la comparación interanual, coincide que los meses con concentraciones menores registran un mayor número de días con precipitaciones. Este comportamiento se aprecia en Figura 5-3.

Por ejemplo, agosto de 2002 registró menor concentración respecto a los años 2001 y 2003. Este mes presentó 20 días con precipitaciones, en cambio agosto de 2001 tiene 11 días con lluvia y la mayor concentración.

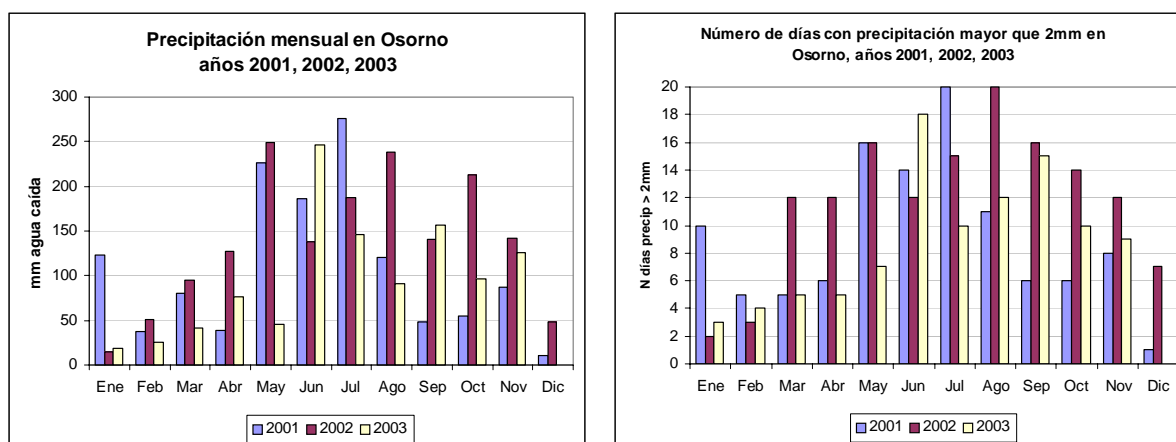


Figura 5-3 Precipitación mensual y días con precipitación mayor a 2 mm, meses de años 2001 a 2003, Osorno

Fuente: Dirección meteorológica de Chile, www.meteochile.cl

Al comparar las concentraciones máximas registradas en cada uno de los meses (ver Figura 5-4), se aprecia que durante el año 2003 se han registrado concentraciones más altas que los años anteriores, con un máximo de $234 \mu\text{g}/\text{m}^3$ en el mes de julio. En general existe correspondencia en que los meses con promedios mensuales mayores son los que registran, registran concentraciones máximas más altas y días durante los cuales se excede el valor de la norma fijado en $150 \mu\text{g}/\text{m}^3$.

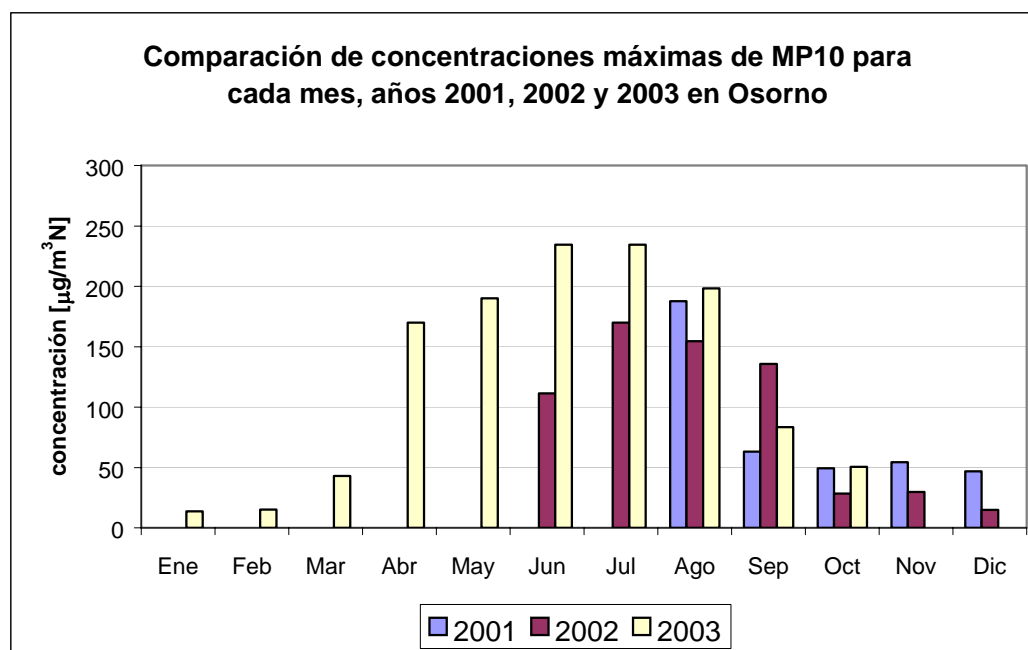


Figura 5-4 Máximas concentraciones de MP10 para meses de agosto de 2001 a octubre de 2003, mediciones con dicótomo en Osorno



Durante el período otoño-invierno de 2001, las mediciones con TEOM registraron 11 días con excedencia del valor fijado por la norma. Por otro lado, las mediciones en paralelo con Dicótomo permitieron estimar un factor de corrección para TEOM (usando como referencia al dicótomo) cercano a 1.3 durante los meses de invierno. Luego, los días que exceden el valor fijado por la norma aumentarían de 11 a 14, en caso de aplicar el factor 1.3.

Durante el año 2002, se registran 5 excedencias, 4 en julio y 1 en agosto, pero se debe considerar que las mediciones comenzaron el 25 de junio.

Las mediciones realizadas durante el año 2003 permiten una mejor caracterización del período otoño-invierno con muestreos diarios entre abril y octubre, lo cual permitió identificar 23 días con excedencias (2 en abril, 5 en mayo, 8 en junio, 4 en julio y 4 en agosto).

A pesar que en el año 2002, las mediciones comenzaron a fines de junio y considerando que hubo un número mayor de días con precipitaciones se estima que las concentraciones durante los meses de abril a junio de 2002 deberían ser menores que las registradas en igual período durante el año 2003.

Resumiendo, durante el año 2003 se registraron mayores valores, especialmente durante los meses de otoño-invierno durante los cuales las concentraciones son más elevadas, tanto a nivel promedio mensual como al considerar las concentraciones máximas.

5.1 Resumen valores año 2001

Tabla 5-3 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con TEOM, año 2001

día	Meses año 2001 (valores en g/m^3)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	--	--	--	26.5	--	10.1	88.1	7.1	46.0	--	--	--
2	--	--	--	17.6	12.9	22.2	38.6	12.3	21.3	--	--	--
3	--	--	--	17.9	27.6	10.6	14.7	23.2	16.3	--	--	--
4	--	--	--	21.5	--	12.6	50.2	25.4	24.9	--	--	--
5	--	--	--	31.9	--	26.6	178.8	94.2	51.6	--	--	--
6	--	--	--	26.8	--	16.5	230.1	20.5	25.8	--	--	--
7	--	--	--	26.4	--	18.8	1.7	77.6	19.1	--	--	--
8	--	--	--	66.0	63.5	28.3	22.3	13.7	11.1	--	--	--
9	--	--	--	47.6	48.2	41.8	26.1	55.6	40.0	--	--	--
10	--	--	--	32.7	153.0	15.4	23.1	77.3	40.9	--	--	--
11	--	--	--	18.5	28.0	14.7	41.2	92.9	25.3	--	--	--
12	--	--	--	54.3	--	13.7	5.2	10.1	15.0	--	--	--
13	--	--	--	160.4	--	11.6	34.7	5.7	19.5	--	--	--
14	--	--	--	39.5	--	22.5	28.0	57.9	34.6	--	--	--
15	--	--	18.1	76.6	155.4	51.0	12.4	78.7	36.3	--	--	--
16	--	--	42.8	74.1	199.1	80.3	11.8	54.3	28.3	--	--	--
17	--	--	47.4	106.0	6.5	103.1	15.3	32.0	60.1	--	--	--
18	--	--	29.0	32.1	24.5	213.9	23.5	20.9	--	--	--	--
19	--	--	16.4	12.6	7.0	153.0	24.3	64.6	--	--	--	--
20	--	--	24.6	52.1	104.3	66.6	18.0	34.5	--	--	--	--
21	--	--	29.0	81.7	2.1	45.1	107.9	133.5	--	--	--	--
22	--	--	37.7	10.6	75.7	36.9	107.6	8.2	--	--	--	--
23	--	--	44.5	19.5	9.4	33.7	53.7	17.7	--	--	--	--
24	--	--	43.7	--	9.4	149.5	200.3	7.9	--	--	--	--
25	--	--	23.7	--	20.2	25.5	69.9	11.8	--	--	--	--
26	--	--	38.6	--	32.2	29.8	93.7	9.3	--	--	--	--
27	--	--	30.4	--	31.3	26.5	210.6	--	--	--	--	--
28	--	--	36.0	142.1	7.0	73.7	210.5	--	--	--	--	--
29	--	--	40.4	6.6	22.1	67.5	18.5	--	--	--	--	--
30	--	--	66.6	--	9.8	9.5	64.8	--	--	--	--	--
31	--	--	42.3	--	74.1	--	6.1	108.1	--	--	--	--
N	--	--	17	25	23	30	31	27	17	--	--	--
Max	--	--	66.6	160.4	199.1	213.9	230.1	133.5	60.1	--	--	--
Min	--	--	16.4	6.6	2.1	9.5	1.7	5.7	11.1	--	--	--
Prom	--	--	35.9	48.1	48.8	47.7	65.5	42.8	30.4	--	--	--

Los valores indican las concentraciones de 24h determinada a las 10AM (desde las 11h del día anterior)

Tabla 5-4 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2001

día	Meses año 2001 (valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	31.3
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	29.6	--	--
3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	48.1	--	--
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
6	--	--	--	--	--	--	--	--	35.9	26.8	--	--
7	--	--	--	--	--	--	--	--	25.3	--	21.0	19.4
8	--	--	--	--	--	--	--	--	10.8	17.8	--	--
9	--	--	--	--	--	--	--	--	50.5	--	--	27.0
10	--	--	--	--	--	--	--	--	62.7	21.4	--	--
11	--	--	--	--	--	--	--	114.3	37.9	--	13.9	14.5
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	36.2	--	--
13	--	--	--	--	--	--	--	88.4	--	--	21.4	46.9
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	25.2	--	--
15	--	--	--	--	--	--	--	117.6	--	--	15.8	24.1
16	--	--	--	--	--	--	--	89.4	--	43.4	--	--
17	--	--	--	--	--	--	--	71.6	--	--	19.4	27.8
18	--	--	--	--	--	--	--	37.2	--	25.4	--	--
19	--	--	--	--	--	--	--	125.9	--	--	9.8	32.0
20	--	--	--	--	--	--	--	66.0	--	49.5	--	--
21	--	--	--	--	--	--	--	187.6	--	--	13.3	30.2
22	--	--	--	--	--	--	--	22.7	29.7	31.9	--	--
23	--	--	--	--	--	--	--	24.7	13.9	--	14.1	--
24	--	--	--	--	--	--	--	13.3	23.6	24.7	--	--
25	--	--	--	--	--	--	--	18.5	63.1	--	33.2	--
26	--	--	--	--	--	--	--	9.1	27.1	15.0	--	--
27	--	--	--	--	--	--	--	30.6	11.1	--	11.8	--
28	--	--	--	--	--	--	--	--	16.2	19.9	--	--
29	--	--	--	--	--	--	--	19.0	25.2	--	29.7	--
30	--	--	--	--	--	--	--	158.3	18.6	24.0	--	--
31	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
N	--	--	--	--	--	--	--	17	15	15	13	11
Max	--	--	--	--	--	--	--	187.6	63.1	49.5	54.4	46.9
Min	--	--	--	--	--	--	--	9.1	10.8	15.0	6.1	14.5
Prom	--	--	--	--	--	--	--	70.2	30.1	29.3	20.3	28.1

Durante octubre, noviembre y diciembre los muestreos tienen una duración de 48horas

Tabla 5-5 Concentraciones diarias de MP2.5 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2001

día	Meses año 2001 (valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6.0
2	--	--	--	--	--	--	--	--	--	16.9	--	--
3	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	2.9	5.8
4	--	--	--	--	--	--	--	--	--	29.4	--	--
5	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19.8	13.6
6	--	--	--	--	--	--	--	--	24.7	16.0	--	--
7	--	--	--	--	--	--	--	--	25.1	--	12.5	8.1
8	--	--	--	--	--	--	--	--	8.9	9.0	--	--
9	--	--	--	--	--	--	--	--	44.7	--	--	4.4
10	--	--	--	--	--	--	--	--	56.0	8.7	--	--
11	--	--	--	--	--	--	--	97.7	31.7	--	7.1	4.1
12	--	--	--	--	--	--	--	--	--	19.9	--	--
13	--	--	--	--	--	--	--	74.4	--	--	14.8	25.9
14	--	--	--	--	--	--	--	--	--	17.4	--	--
15	--	--	--	--	--	--	--	102.6	--	--	9.4	5.4
16	--	--	--	--	--	--	--	77.8	--	30.2	--	--
17	--	--	--	--	--	--	--	58.3	--	--	6.6	7.7
18	--	--	--	--	--	--	--	27.5	--	16.7	--	--
19	--	--	--	--	--	--	--	111.9	--	--	3.9	5.8
20	--	--	--	--	--	--	--	54.0	--	21.2	--	--
21	--	--	--	--	--	--	--	150.6	--	--	6.9	6.6
22	--	--	--	--	--	--	--	16.8	25.4	15.6	--	--
23	--	--	--	--	--	--	--	16.4	5.0	--	7.6	--
24	--	--	--	--	--	--	--	9.0	8.8	15.5	--	--
25	--	--	--	--	--	--	--	14.3	52.8	--	23.9	--
26	--	--	--	--	--	--	--	4.4	19.2	8.7	--	--
27	--	--	--	--	--	--	--	28.4	--	--	3.9	--
28	--	--	--	--	--	--	--	--	6.7	8.5	--	--
29	--	--	--	--	--	--	--	14.2	11.5	--	13.1	--
30	--	--	--	--	--	--	--	136.6	12.5	13.1	--	--
31	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	6
N	--	--	--	--	--	--	--	17	14	15	13	12
Max	--	--	--	--	--	--	--	150.6	56.0	30.2	23.9	25.9
Min	--	--	--	--	--	--	--	4.4	5.0	8.5	2.9	4.1
Prom	--	--	--	--	--	--	--	58.5	23.8	16.5	10.2	8.3

Durante octubre, noviembre y diciembre los muestreos tienen una duración de 48horas

5.2 Resumen valores año 2002

Tabla 5-6 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2002

día	Meses año 2002 (valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	--	--	--	--	--	--	91.8	108.7	131.1	9.2	--	--
2	--	--	--	--	--	--	138.7	87.8	96.0	22.3	--	--
3	--	--	--	--	--	--	37.3	47.8	79.4	22.9	10.3	14.7
4	--	--	--	--	--	--	155.8	116.1	17.5	14.2	--	--
5	--	--	--	--	--	--	131.7	140.6	29.8	4.8	--	--
6	--	--	--	--	--	--	47.9	12.9	30.2	13.6	14.8	8.0
7	--	--	--	--	--	--	159.0	23.8	107.9	11.8	--	--
8	--	--	--	--	--	--	77.5	16.5	22.4	11.3	--	--
9	--	--	--	--	--	--	71.9	15.3	135.7	--	25.4	14.6
10	--	--	--	--	--	--	170.0	12.9	26.1	--	--	--
11	--	--	--	--	--	--	37.3	32.8	26.8	10.9	--	--
12	--	--	--	--	--	--	29.4	55.7	15.8	--	10.4	13.5
13	--	--	--	--	--	--	49.3	34.7	55.0	--	--	--
14	--	--	--	--	--	--	31.2	77.8	82.2	12.2	--	--
15	--	--	--	--	--	--	31.9	32.7	8.8	--	12.6	7.8
16	--	--	--	--	--	--	112.3	82.7	7.7	--	--	--
17	--	--	--	--	--	--	155.8	15.8	13.9	17.0	--	--
18	--	--	--	--	--	--	136.2	23.3	20.7	--	6.8	9.2
19	--	--	--	--	--	--	16.0	60.6	54.7	--	--	--
20	--	--	--	--	--	--	16.1	72.5	10.6	28.4	--	--
21	--	--	--	--	--	--	23.1	52.9	17.3	--	29.8	6.0
22	--	--	--	--	--	--	12.4	20.2	19.7	--	--	--
23	--	--	--	--	--	--	31.6	24.2	30.1	16.4	--	--
24	--	--	--	--	--	--	93.2	18.2	13.1	12.7	16.2	6.5
25	--	--	--	--	--	88.5	17.9	33.9	18.8	--	--	--
26	--	--	--	--	--	26.0	16.0	48.0	81.8	16.2	--	--
27	--	--	--	--	--	61.5	49.5	46.4	51.3	--	23.9	9.7
28	--	--	--	--	--	51.6	14.5	41.7	17.2	--	--	--
29	--	--	--	--	--	105.2	12.1	26.1	18.3	--	--	--
30	--	--	--	--	--	111.3	83.5	26.1	13.4	--	11.8	14.8
31	--	--	--	--	--	--	120.2	154.6	--	18.5	--	--
N	--	--	--	--	--	6	31	31	30	15	10	10
Max	--	--	--	--	--	111.3	170.0	154.6	135.7	28.4	29.8	14.8
Min	--	--	--	--	--	26.0	12.1	12.9	7.7	4.8	6.8	6.0
Prom	--	--	--	--	--	74.0	70.0	50.4	41.8	15.8	16.2	10.5

Tabla 5-7 Concentraciones diarias de MP2.5 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2002

día	Meses año 2002 (valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	--	--	--	--	--	--	82.3	89.5	111.5	7.1	--	--
2	--	--	--	--	--	--	87.3	74.6	86.4	20.7	--	--
3	--	--	--	--	--	--	32.3	41.7	75.4	17.8	7.9	5.9
4	--	--	--	--	--	--	128.8	103.2	16.3	10.6	--	--
5	--	--	--	--	--	--	112.7	117.5	29.2	--	--	--
6	--	--	--	--	--	--	40.7	10.7	28.1	10.2	7.3	6.2
7	--	--	--	--	--	--	134.5	17.6	96.6	9.2	--	--
8	--	--	--	--	--	--	69.5	14.3	18.4	4.9	--	--
9	--	--	--	--	--	--	61.4	11.8	120.2	--	22.4	7.2
10	--	--	--	--	--	--	141.0	9.8	26.4	--	--	--
11	--	--	--	--	--	--	30.7	28.1	25.4	5.4	--	--
12	--	--	--	--	--	--	25.2	48.4	13.6	--	6.7	7.1
13	--	--	--	--	--	--	39.4	29.5	49.7	--	--	--
14	--	--	--	--	--	--	24.1	70.3	73.8	11.0	--	--
15	--	--	--	--	--	--	29.6	28.8	8.0	--	9.3	3.9
16	--	--	--	--	--	--	94.2	75.7	6.3	--	--	--
17	--	--	--	--	--	--	126.1	12.2	13.2	12.2	--	--
18	--	--	--	--	--	--	109.8	18.8	18.2	--	4.9	4.5
19	--	--	--	--	--	--	14.2	55.0	47.3	--	--	--
20	--	--	--	--	--	--	14.9	63.4	7.8	24.3	--	--
21	--	--	--	--	--	--	19.9	46.9	14.5	--	25.7	4.0
22	--	--	--	--	--	--	9.8	15.9	13.6	--	--	--
23	--	--	--	--	--	--	27.5	19.7	23.6	10.1	--	--
24	--	--	--	--	--	--	86.3	14.4	7.9	6.4	11.3	4.9
25	--	--	--	--	--	71.5	16.1	29.4	12.6	--	--	--
26	--	--	--	--	--	20.4	13.3	44.1	66.7	13.1	--	--
27	--	--	--	--	--	57.7	44.3	39.2	39.0	--	19.8	6.3
28	--	--	--	--	--	27.4	10.9	41.0	12.0	--	--	--
29	--	--	--	--	--	93.8	7.6	8.7	13.2	--	--	--
30	--	--	--	--	--	91.9	77.4	10.0	9.2	--	5.4	8.4
31	--	--	--	--	--	--	101.7	146.2	--	12.3	--	--
N	--	--	--	--	--	6	31	31	30	15	10	10
Max	--	--	--	--	--	93.8	141.0	146.2	120.2	24.3	25.7	8.4
Min	--	--	--	--	--	20.4	7.6	8.7	6.3	4.9	4.9	3.9
Prom	--	--	--	--	--	60.5	58.5	43.1	36.1	12.1	12.1	5.8

5.3 Resumen de valores año 2003

Tabla 5-8 Concentraciones diarias de MP10 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2003

día	Meses año 2003 (valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	--	2.4	--	--	154.4	48.5	--	36.4	34.2	11.7	--	--
2	8.9	--	--	62.2	--	38.4	30.3	33.3	--	40.9	--	--
3	--	--	8.5	41.6	--	213.4	35.0	9.7	44.1	18.2	--	--
4	--	5.7	--	23.6	35.0	89.1	196.7	58.9	13.1	8.5	--	--
5	12.8	--	--	86.9	132.9	21.3	34.4	83.9	19.7	12.6	--	--
6	--	--	13.6	25.5	130.2	124.5	68.5	111.0	--	13.4	--	--
7	--	13.9	--	36.3	138.5	220.3	20.0	18.4	58.3	8.8	--	--
8	11.9	--	--	29.4	44.2	56.3	31.5	198.3	52.7	10.3	--	--
9	--	--	29.8	44.7	39.3	179.0	145.6	153.3	80.9	50.5	--	--
10	--	9.6	--	44.6	23.4	66.4	34.1	183.8	21.1	29.7	--	--
11	11.6	--	--	121.7	39.8	15.9	140.4	35.5	14.3	--	--	--
12	--	--	17.5	140.8	161.1	14.7	144.4	63.6	31.7	--	--	--
13	--	10.2	--	84.5	132.2	13.2	159.7	87.8	83.6	--	--	--
14	4.6	--	--	98.2	44.8	55.9	68.9	137.3	39.1	--	--	--
15	--	--	20.4	111.3	140.0	23.2	76.2	69.9	10.1	--	--	--
16	--	12.4	--	117.8	132.1	23.2	137.9	23.0	2.5	--	--	--
17	8.7	--	--	146.8	33.1	15.1	26.9	11.4	13.0	--	--	--
18	--	--	22.4	38.0	153.6	10.7	--	29.1	17.6	--	--	--
19	--	15.2	--	28.3	190.0	9.3	22.0	19.8	22.5	--	--	--
20	6.4	--	--	7.3	168.2	31.5	--	21.5	21.8	--	--	--
21	--	--	42.9	12.9	19.1	37.3	17.0	40.6	10.1	--	--	--
22	--	11.0	--	26.4	13.8	20.6	--	166.8	18.6	--	--	--
23	13.8	--	--	130.9	139.0	16.2	38.0	45.1	46.7	--	--	--
24	--	--	17.5	161.8	48.2	132.9	7.8	24.6	47.0	--	--	--
25	--	13.6	--	72.8	22.4	155.0	137.5	64.6	53.6	--	--	--
26	13.0	--	--	60.6	28.6	30.5	30.3	29.6	12.0	--	--	--
27	--	--	13.4	169.9	30.5	--	234.6	44.3	32.8	--	--	--
28	--	14.4	--	140.8	21.2	--	34.9	109.1	16.1	--	--	--
29	6.3	--	--	92.9	24.9	--	39.3	74.1	23.3	--	--	--
30	--	--	23.7	49.4	14.1	--	216.6	62.9	11.2	--	--	--
31	--	--	--	--	36.8	--	18.1	12.6	--	--	--	--
N	10	10	10	29	29	26	27	31	28	10	--	--
Max	13.8	15.2	42.9	169.9	190.0	220.3	234.6	198.3	83.6	50.5	--	--
Min	4.6	2.4	8.5	7.3	13.8	9.3	7.8	9.7	2.5	8.5	--	--
Prom	9.8	10.9	21.0	76.1	79.0	63.9	79.5	66.4	30.4	20.5	--	--

Tabla 5-9 Concentraciones diarias de MP2.5 en Osorno, mediciones con Dicótomo, año 2003

día	Meses año 2003 (valores en $\mu\text{g}/\text{m}^3$)											
	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	--	2.3	--	--	138.0	44.6	55.9	33.0	29.5	10.2	--	--
2	4.0	--	--	36.4	--	34.8	20.3	29.5	--	37.7	--	--
3	--	--	4.5	26.7	--	175.0	34.6	8.8	37.9	14.8	--	--
4	--	4.5	--	13.8	32.0	81.3	177.8	51.7	9.1	5.4	--	--
5	6.0	--	--	58.3	115.3	18.4	32.4	75.9	16.0	9.3	--	--
6	--	--	6.4	15.8	118.1	107.4	65.7	98.1	52.7	10.5	--	--
7	--	7.9	--	23.6	120.7	165.0	11.1	15.7	50.9	5.3	--	--
8	7.0	--	--	21.2	39.1	53.5	4.4	163.9	47.8	10.5	--	--
9	--	--	15.6	37.8	35.1	151.0	140.9	127.9	72.6	46.7	--	--
10	--	4.9	--	37.7	20.1	60.4	31.3	156.8	18.6	26.8	--	--
11	4.9	--	--	95.7	37.1	14.4	120.3	31.1	12.1	--	--	--
12	--	--	6.6	92.8	137.2	13.0	119.6	55.9	29.7	--	--	--
13	--	2.3	--	63.3	115.2	11.8	149.9	78.7	74.3	--	--	--
14	2.0	--	--	79.1	41.6	58.6	62.2	123.6	33.7	--	--	--
15	--	--	15.1	92.4	139.6	21.2	72.5	63.7	9.5	--	--	--
16	--	7.1	--	96.3	118.5	21.8	108.4	20.2	0.0	--	--	--
17	6.6	--	--	108.2	30.6	12.8	16.5	9.0	12.1	--	--	--
18	--	--	11.7	31.6	136.4	10.1	35.1	27.1	16.0	--	--	--
19	--	9.9	--	23.0	156.2	7.9	18.1	17.0	20.1	--	--	--
20	4.9	--	--	5.8	148.6	27.8	58.3	18.5	19.3	--	--	--
21	--	--	30.0	9.0	18.9	32.4	5.3	39.7	9.4	--	--	--
22	--	5.5	--	22.1	13.0	18.9	--	146.2	17.2	--	--	--
23	8.7	--	--	107.8	128.5	14.6	33.2	0.0	39.7	--	--	--
24	--	--	11.1	132.1	41.5	120.6	0.0	19.9	42.2	--	--	--
25	--	5.5	--	64.0	22.4	144.3	115.3	57.4	50.4	--	--	--
26	7.0	--	--	55.1	27.4	29.9	27.2	25.4	11.1	--	--	--
27	--	--	9.6	150.8	27.3	--	208.1	34.6	29.4	--	--	--
28	--	10.2	--	125.4	19.8	--	30.0	92.9	14.4	--	--	--
29	2.3	--	--	82.2	22.4	18.6	34.2	61.1	20.6	--	--	--
30	--	--	13.9	44.6	12.5	11.4	173.5	51.3	6.4	--	--	--
31	--	--	--	--	33.9	--	15.5	11.3	--	--	--	--
N	10	10	10	29	29	28	30	31	29	10	--	--
Max	8.7	10.2	30.0	150.8	156.2	175.0	208.1	163.9	74.3	46.7	--	--
Min	2.0	2.3	4.5	5.8	12.5	7.9	0.0	0.0	0.0	5.3	--	--
Prom	5.3	6.0	12.5	60.4	70.6	52.9	65.9	56.3	27.7	17.7	--	--