



MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
ETAPA CONSTRUCCION PROYECTO SULFOLIX

PERIODO ABRIL DE 2009

Preparado por:

SGS

SECTOR ENVIRONMENTAL SERVICES



MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
PERIODO ABRIL DE 2009

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO	3
2. INTRODUCCIÓN	4
3. OBJETIVOS	4
4. NORMATIVA	5
5. METODOLOGÍA DE MUESTREO	6
6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN	6
7. RESULTADOS OBTENIDOS	7
8. CONCLUSIONES	9

ANEXOS

Anexo 1	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta
Anexo 2	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi
Anexo 3	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo
Anexo 4	Certificados de Análisis Físico-Químicos, SGS Chile Sector Environmental



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe entrega los resultados obtenidos a partir del monitoreo de calidad del aire realizado durante el mes de Abril 2009 en las estaciones ubicadas en la Planta, Embalse Conchi y el poblado de Conchi Viejo, dentro del marco de cumplimiento de lo indicado en la RCA N°114/08 para la etapa de construcción del proyecto Sulfolix.

	Concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)		
	Planta	Embalse Conchi	Conchi Viejo
Nº de muestreos válidos	9	10	10
Media	19	18	18
Máxima	30	28	30
Mínima	2	8	3
NORMA	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$		



2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo estipulado en la RCA N°114/08 relativa al "Proyecto SULFOLIX" se establece el compromiso de realizar campañas de monitoreo de calidad del aire PM10 durante la etapa de construcción en los sectores de Conchi Viejo, Planta y Embalse Conchi.

La frecuencia de monitoreo PM10 corresponde a 3 días por periodos de 24 horas. La metodología empleada corresponde a la gravimétrica de alto volumen.

El presente informe incluye la información correspondiente al mes de Abril 2009.

3. OBJETIVOS

- ⇒ Dar cumplimiento con lo indicado en la Resolución de Calificación Ambiental N° 114/08.
- ⇒ Comparar resultados obtenidos con la normativa ambiental nacional vigente.
- ⇒ Evaluar el impacto sobre la calidad del aire en el sector durante toda la etapa de construcción del proyecto SULFOLIX



4. NORMATIVA

PM-10

El Decreto N°59 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia establece la norma primaria de calidad del aire para PM-10 en $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, en donde será sobrepasada cuando **el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante el período anual en cualquier estación monitorea sea Mayor o igual a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$** . Asimismo, se considerará superada la norma si antes de concluir el primer período anual de mediciones se registrara en alguna de las estaciones monitoras un número de días **con concentraciones superiores a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ Mayor que siete (7) días**, con una frecuencia de muestreo de a lo menos tres días.

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante PM10, es $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración media anual. Se considerará sobrepasada la norma primaria anual para PM10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos sea Mayor o igual a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. En el marco de la norma trienal, se definen los siguientes conceptos:

Concentración mensual: media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en cada estación monitorea, en un mes calendario. Sólo se considerará como valor de concentración mensual válidos, aquel que resulta de al menos el 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida.

Concentración anual: media aritmética de los valores de concentración mensual

Año calendario: período que se inicia el 1° de Enero y culmina el 31 de Diciembre del mismo año.

El decreto en su artículo primero, en la definición de "concentración de 24 horas", determina que "el número de valores a considerar en el cálculo de la media será Mayor o igual que el equivalente a 18 horas". El decreto establece sólo un límite inferior para la validez de un muestreo en términos del tiempo de exposición del filtro, sin embargo según consultas realizadas a Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA), se aplica el criterio de 24 ± 6 horas ($\pm 25\%$).



5. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Material Particulado PM10

En los muestreos de material particulado respirable PM-10 y PTS se utiliza el método gravimétrico de alto volumen con cabezal fraccionador de partículas. Este método consiste en hacer pasar a través de un filtro de fibra de vidrio, una muestra de aire de volumen conocido, para lo cual se controla el flujo del aire (1.13 m³/min +/- 10%) y el tiempo de muestreo (24 +/- 6 horas). El filtro utilizado es pesado antes y después del muestreo bajo condiciones de temperatura y humedad controladas, determinando por diferencia de peso, la cantidad de material particulado captado (gravimetría).

6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN

Las muestras de material particulado son recibidas en las oficinas de SGS CHILE LTDA. Se ingresan en las planillas de cálculo de material particulado la información de terreno registrada en la hoja de datos de cada filtro, esto es fecha de muestreo, identificación de la muestra, horómetro inicial-final y, diferencial de presión inicial y final del filtro. Para la validación de los muestreos se controla el valor registrado por el horómetro (24 +/- 6 horas) y la carta de registro donde se puede observar gráficamente la continuidad del muestreo y del flujo.

Por medio de la orden de servicio respectiva estas muestras son ingresadas a laboratorio para ser sometidas a análisis gravimétrico y/o químico. En la orden de servicio se identifica cada muestra y se detallan los análisis a los que estará sometida.

Para la normalización del flujo de muestreo se emplea la temperatura y presión atmosférica del día de muestreo obtenida de la estación meteorológica correspondiente.

Para el cálculo de las concentraciones de material particulado se determina el flujo estandarizado de muestreo. Con los datos de diferencial de presión del filtros, determinando un promedio de ambas lecturas para definir (P_f), se calcula la expresión correspondiente a P_0/P_a donde $P_0/P_a = 1 - (P_f/P_a)$, con P_a como la presión atmosférica del día de muestreo. Para cada equipo de muestreo, al tubo Venturi que lo compone, le corresponde una determinada tabla de calibración del flujo según las variaciones de presión y temperatura, que se identifica por su número de serie. En esta tabla se puede encontrar el flujo al que operó el equipo (Q_a) para cada valor de P_0/P_a y temperatura. Con esta información se aplica la siguiente fórmula para determinar el flujo estandarizado (760 mm Hg, 25 °C) del muestreo:

$$Q_{std} = Q_a \left(\frac{P_a}{760mmHg} \right) \times \left(\frac{298}{(273 + T_a)} \right)$$



7. RESULTADOS OBTENIDOS

Las concentraciones de material particulado se miden en tres puntos, identificadas como:

- ✓ **Estación Planta:** ubicada al costado sur del Hotel Abra, en coordenadas geográficas UTM (m), 532.820 E, 7.568.259 N y a 3.200 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Embalse Conchi:** ubicada a 1 km sur del sector Planta, en las dependencias de la estación de la Dirección General de Agua, en coordenadas geográficas UTM (m), 538.969 E, 7.564.486 N y a 3.053 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Conchi Viejo:** localidad poblada más próxima a las instalaciones de SCMA El Abra, ubicada a 7 kms. Del área Minas y a aproximadamente 3,5 kms de la Planta.

Los resultados obtenidos de los monitoreos de PM10 realizados durante el mes de Abril se presentan en la siguiente tabla:

Concentraciones PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$			
Fecha	Planta	Conchi	Conchi Viejo
01-04-09	-	-	30
03-04-09	17	8	26
05-04-09	26	10	10
06-04-09	28	-	
08-04-09	-	16	15
09-04-09	13	-	
11-04-09	2	19	22
13-04-09	13	-	
14-04-09	-	23	3
16-04-09	22	-	9
17-04-09	-	20	
19-04-09	16	-	21
20-04-09	-	18	
22-04-09	-	-	27
23-04-09	24	20	
25-04-09	-	-	14
26-04-09	-	28	-
27-04-09	30	-	-
29-04-09	-	20	-
Promedio	19	18	18
Máximo	30	28	30
Mínimo	2	8	3

En el sector de estación Planta, la concentración promedio mensual alcanzó los 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 30 y 2 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

En el sector de estación Conchi, la concentración promedio mensual alcanzó los 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 28 y 8 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Finalmente, en el sector de Conchi Viejo los monitoreos válidos de pm10 presentaron valores extremos de 30 y 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y un promedio de 18 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Figura 1: Resumen Concentraciones Diaria de PM 10 – Abril 2009

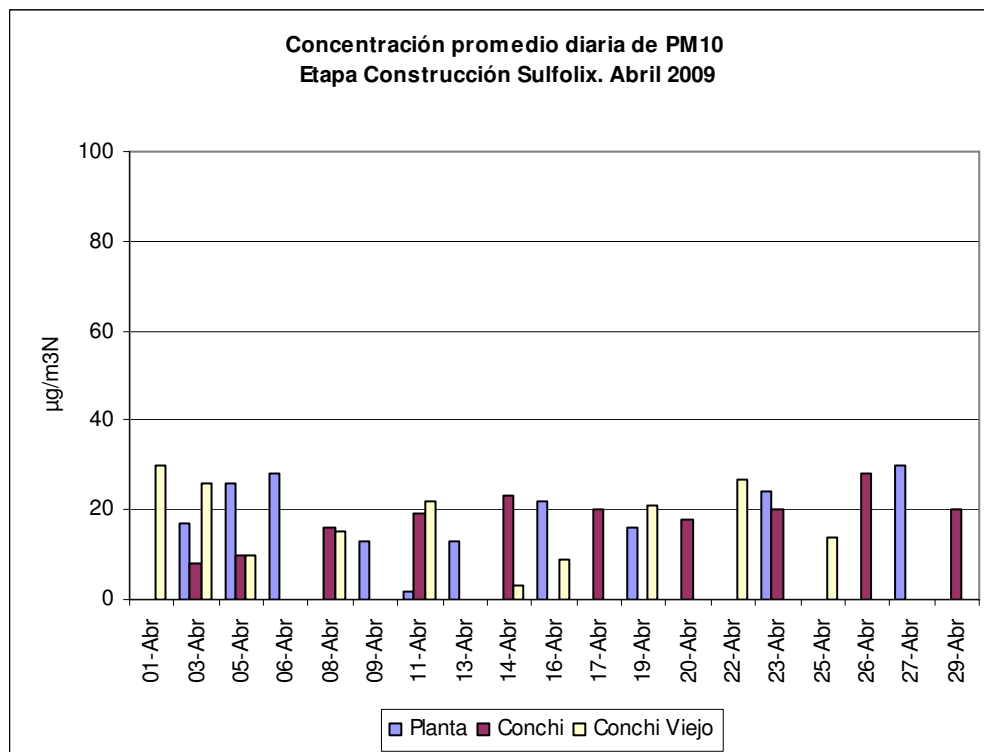


Gráfico 1.1 Concentración promedio diaria de PM 10 – Abril 2009,
Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

Figura 2: Resumen Concentraciones Promedio de PM 10 – Periodo 2009

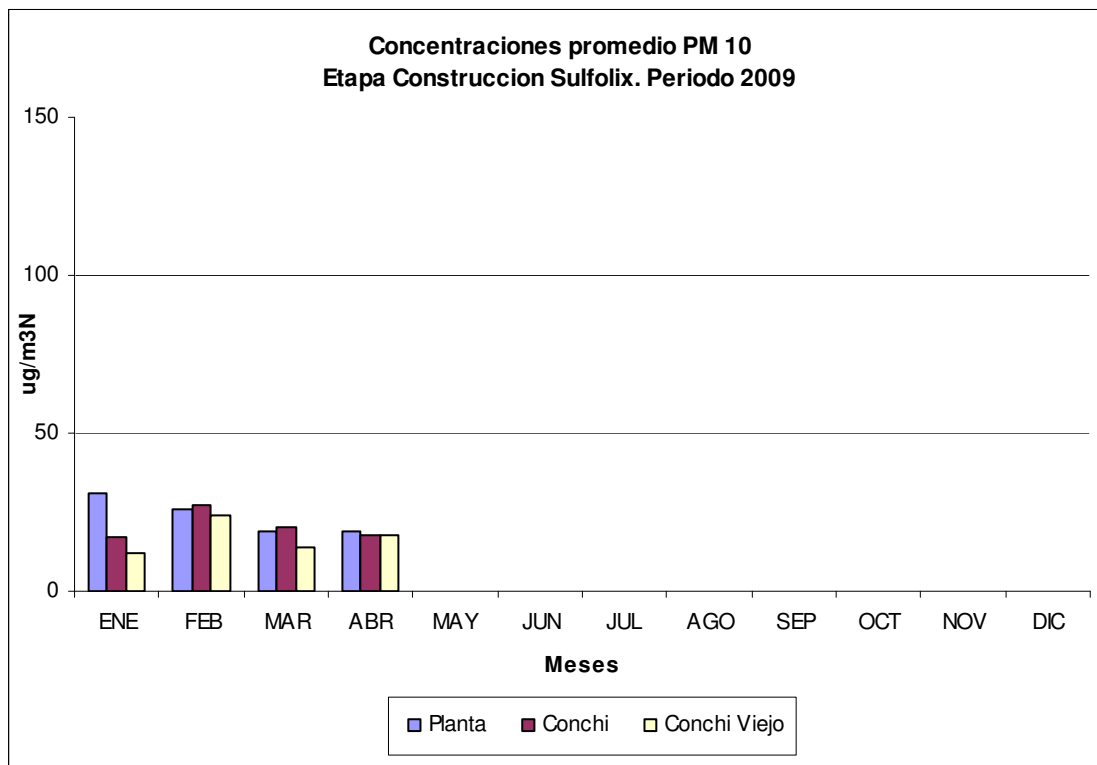


Gráfico 2.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Periodo mensual - 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

Figura 3: Resumen comportamiento histórico de PM 10 – Periodo 2008 - 2009

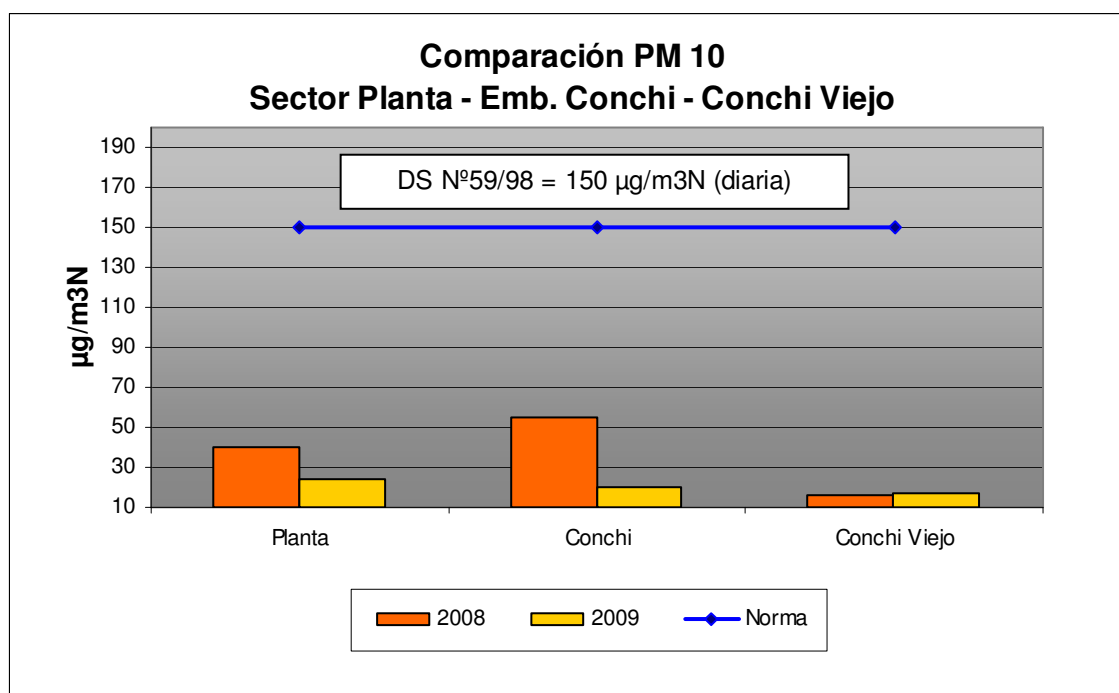


Gráfico 3.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Período con Registros Históricos 2008 - 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el año 2008 las concentraciones promedio de PM10 registradas en las estaciones de monitoreo se presentan bajo de la norma (**150 µg/m3N**). Al igual que en el periodo transcurrido del presente año, donde en el sector planta el promedio es de 24 µg/m3N, en Conchi de 21 µg/m3N y en Conchi Viejo la concentración promedio es de 17 µg/m3N. Para las tres estaciones se consideran sólo muestreos válidos.



ANEXOS



Anexo 1

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Nº Filtro	03-04	05-04	06-04	09-04	11-04	13-04	16-04	19-04	23-04	27-04
P.inicial (g)	ABR-1281	ABR-1345	ABR-1344	ABR-1284	ABR-1287	ABR-1297	ABR-1309	ABR-1293	ABR-1290	ABR-1307
P.final (g)	4.3003	4.1188	4.1358	4.2840	4.3115	4.3007	4.2624	4.3996	4.3313	4.1157
Mat. Particulado (µg)	4.3286	4.1628	4.1822	4.3059	4.3149	4.3201	4.2987	4.4261	4.3710	4.1567
Tiempo (horas)	26	26	26	26	22	23	26	26	26	21
Flujo real m ³ /min	1.143	1.139	1.139	1.135	1.138	1.139	1.142	1.142	1.132	1.140
Flujo corr m ³ /minN	1.084	1.080	1.080	1.076	1.080	1.079	1.083	1.083	1.073	1.081
Vol.real (m ³)	1780	1789	1769	1768	1528	1597	1766	1771	1773	1430
Vol corr (m ³ N)	1687	1696	1677	1676	1450	1513	1674	1679	1681	1356
Conc. Polvo real (µg/m ³)	16	25	26	12	2	12	21	15	22	29
Conc. Polvo corr (µg/m ³ N)	17	26	28	13	2	13	22	16	24	30
Observaciones										



Anexo 2

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	03-04	05-04	08-04	11-04	14-04	17-04	20-04	23-04	26-04	29-04
Nº Filtro	ABR-1302	ABR-1336	ABR-1338	ABR-1303	ABR-1299	ABR-1310	ABR-1291	ABR-1314	ABR-1313	ABR-1316
P.inicial (g)	4.2904	4.1744	4.0733	4.2410	4.4145	4.1836	4.3581	4.2313	4.2048	4.2112
P.final (g)	4.3031	4.1910	4.0979	4.2710	4.4502	4.2126	4.3847	4.2583	4.2398	4.2466
Mat. Particulado (µg)	12700	16600	24600	30000	35700	29000	26600	27000	35000	35400
Tiempo (horas)	26	26	23	24	24	22	23	21	19	26
Flujo real m ³ /min	1.159	1.167	1.149	1.147	1.149	1.149	1.161	1.145	1.159	1.162
Flujo corr m ³ /minN	1.099	1.106	1.089	1.087	1.089	1.089	1.101	1.086	1.099	1.102
Vol.real (m ³)	1775	1789	1593	1668	1641	1504	1576	1441	1306	1847
Vol corr (m ³ N)	1683	1696	1511	1581	1556	1426	1494	1366	1238	1751
Conc. Polvo real (µg/m ³)	7	9	15	18	22	19	17	19	27	19
Conc. Polvo corr (µg/m ³ N)	8	10	16	19	23	20	18	20	28	20
Observaciones										



Anexo 3

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	01-04	03-04	05-04	08-04	11-04	14-04	16-04	19-04	22-04	25-04
Nº Filtro	ABR-1301	ABR-1304	ABR-1283	ABR-1337	ABR-1343	ABR-0212	ABR-1285	ABR-1300	ABR-1294	ABR-1288
P.inicial (g)	4.2718	4.3216	4.3448	4.1090	4.0915	4.4057	4.2043	4.2762	4.3026	4.3649
P.final (g)	4.3134	4.3593	4.3627	4.1342	4.1304	4.4107	4.2159	4.3106	4.3478	4.3845
Mat. Particulado (µg)	41600	37700	17900	25200	38900	5000	11600	34400	45200	19600
Tiempo (horas)	22	22	27	27	27	23	20	26	26	23
Flujo real m ³ /min	1.140	1.128	1.135	1.144	1.135	1.133	1.128	1.129	1.130	1.123
Flujo corr m ³ /minN	1.081	1.069	1.076	1.085	1.076	1.074	1.069	1.070	1.071	1.065
Vol.real (m ³)	1473	1503	1814	1831	1836	1580	1370	1731	1754	1525
Vol corr (m ³ N)	1396	1425	1720	1736	1741	1498	1299	1642	1663	1446
Conc. Polvo real (µg/m ³)	28	25	10	14	21	3	8	20	26	13
Conc. Polvo corr (µg/m ³ N)	30	26	10	15	22	3	9	21	27	14
Observaciones										



Anexo 4

**Certificados de Análisis,
SGS Chile Sector Environmental**



Informe de Análisis : 0907361



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACIÓN

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 119, LE 119 y LE 269 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17525 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **MIGUEL CARRASCO**

Nro de Muestras: **1**

Fecha de Ingreso: **07-05-2009 17:55:49**

Material / Producto: **Filtro**

Notas:

- Muestreo realizado por personal autorizado por SGS.
- Minera El Abra
- CONCHI VIEJO

Métodos de Ensayo

Análisis

Acond: filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J Ed.07.01.99

ANÁLISIS	MUESTRA		ABR-1294
	L.D.	UNID.	
Acond: Final	0.0001	g	4.3478
Acond: Inicial	0.0001	g	4.3008

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



Informe de Análisis : 0907362



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACIÓN

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SIS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 551 y LE 632 (Convenio INN-SIS) de
Antofagasta según NCh 17525 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **MIGUEL CARRASCO**

Nro de Muestras: **1**

Fecha de Ingreso: **07-05-2009 17:56:02**

Material / Producto: **Filtro**

Notas:

- Muestras realizado por personal autorizado por SGS.
- Minera El Abra
- CONCHI VIEJO

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondio. filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J Ed.07.01.99

ANÁLISIS	MUESTRA		ABR-1258
	L.D.	UNID.	
Acondio. Final	0.0001	g	4.3845
Acondio. Inicial	0.0001	g	4.3849

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



Informe de Análisis : 0907363



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACIÓN

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SIS5), LE 110, LE 110 y LE 250 de Santiago LE 651 y LE 652 (Convenio INN-SIS5) de
Antofagasta según NCh 17525 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **MIGUEL CARRASCO**

Nro de Muestras:

1

Fecha de Ingreso:

07-05-2009 17:56:15

Material / Producto:

Filtro

Notas:

- Muestreos realizado por personal autorizado por SGS.
- Minera El Abra
- EMBALSE CONCHI

Métodos de Ensayo

Análisis

Acordio: Filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed 07.01.99

ANÁLISIS	L.D.	MUESTRA	
		UNID.	ABR-1291
Acordio: Final	0.0001	g	4.3847
Acordio: Inicial	0.0001	g	4.3581

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



Informe de Análisis : 0907365



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 268 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de
Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **MIGUEL CARRASCO**

Nro de Muestras:

1

Fecha de Ingreso:

07-05-2009 17:56:39

Material / Producto:

Filtro

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado por SGS.
- Minera El Abra
- EMBALSE CONCHI

Métodos de Ensayo

Análisis

Acordio: filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed. 07.01.09

ANÁLISIS	L.D.	MUESTRA	
		UNID.	ABR-1314
Acordio: Final	0.0001	g	4.2583
Acordio: Inicial	0.0001	g	4.2313

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



Informe de Análisis : 0907366

		Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda. Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17525 Of. 2005	
Análisis solicitado por: SGS (Calidad de Aire)			
Atención a: MIGUEL CARRASCO		Fecha de Ingreso: 07-05-2009 17:56:50	
Nro de Muestras: 1			
Material / Producto: Filtro			
Notas: - Muestreos realizado por personal autorizado por SGS. - Minera El Abra - EMBALSE CONCHI			
Métodos de Ensayo			
Análisis Acordio: filtro High Vol		Metodología Code of Federal Regulation, Part 50, App. J Ed 07.01.00	

ANÁLISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1313
		UNID.		
Acordio: Final	0.0001	g		4.2308
Acordio: Inicial	0.0001	g		4.2048

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



Informe de Análisis : 0907368



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SIS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 651 y LE 652 (Convenio INN-SIS) de
Antofagasta según NCh 17525 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **MIGUEL CARRASCO**

Nro de Muestras:

1

Fecha de Ingreso:

07-05-2009 17:57:29

Material / Producto:

Filtro

Notas:

- Muestras realizado por personal autorizado por SGS.
- Minera El Abra
- EMBALSE CONCHI

Métodos de Ensayo

Análisis

Acordio: filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed. 07.01.99

ANÁLISIS	MUESTRA		ABR-1916
	L.D.	UNID.	
Acordio: Final	0.0001	g	4.2466
Acordio: Inicial	0.0001	g	4.2112

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



Informe de Análisis : 0907358

		Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda. Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 250 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17525 Of. 2005	
Análisis solicitado por: SGS (Calidad de Aire)			
Atención a:		MIGUEL CARRASCO	
Nro de Muestras:		1	Fecha de Ingreso: 07-05-2009 17:55:10
Material / Producto:		Filtro	
Notas:		- Muestreos realizado por personal autorizado por SGS. - Minera El Abra - PM10 PLANTA	
Métodos de Ensayo			
Análisis Acordo: Filtro High Vol		Metodología Code of Federal Regulation, Part 50, App. J Ed 07.01.00	

ANÁLISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1230
		UNID.		
Acordo: Final	0.0001	g		4.3710
Acordo: Inicial	0.0001	g		4.3513

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



Informe de Análisis : 0907360



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 110, LE 110 y LE 250 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de
Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **MIGUEL CARRASCO**

Nro de Muestras:

1

Fecha de Ingreso:

07-05-2009 17:55:36

Material / Producto:

Filtro

Notas:

- Muestreos realizado por personal autorizado por SGS.
- Minera El Abra
- PM10-PLANTA

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondio. Filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J Ed 07.01.99

ANALISIS	MUESTRA		ABR-1307
	L.D.	UNID.	
Acondio. Final	0.0001	g	4.1567
Acondio. Inicial	0.0001	g	4.1157

LD (límite de detección)

Santiago, 11 de Mayo de 2009

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental



MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
ETAPA CONSTRUCCION PROYECTO SULFOLIX

PERIODO MAYO DE 2009

Preparado por:

SGS

SECTOR ENVIRONMENTAL SERVICES

REV.	FECHA	POR	REV.	APROB.	CLIENTE	OBSERVACIONES
0	Junio de 2009	PB	MTB	AEC	SCM El Abra	Revisión Final



MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
PERIODO MAYO DE 2009

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS.....	4
4. NORMATIVA.....	5
5. METODOLOGÍA DE MUESTREO	6
6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN.....	6
7. RESULTADOS OBTENIDOS	6
8. CONCLUSIONES.....	9

ANEXOS

Anexo 1	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta
Anexo 2	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi
Anexo 3	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo
Anexo 4	Certificados de Análisis Físico-Químicos, SGS Chile Sector Environmental



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe entrega los resultados obtenidos a partir del monitoreo de calidad del aire realizado durante el mes de Mayo 2009 en las estaciones ubicadas en la Planta, Embalse Conchi y el poblado de Conchi Viejo, dentro del marco de cumplimiento de lo indicado en la RCA N°114/08 para la etapa de construcción del proyecto Sulfolix.

	Concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)		
	Planta	Embalse Conchi	Conchi Viejo
Nº de muestreos válidos	10	5	9
Media	44	34	30
Máxima	66	45	46
Mínima	20	26	<5
NORMA	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$		



2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo estipulado en la RCA N°114/08 relativa al "Proyecto SULFOLIX" se establece el compromiso de realizar campañas de monitoreo de calidad del aire PM10 durante la etapa de construcción en los sectores de Conchi Viejo, Planta y Embalse Conchi.

La frecuencia de monitoreo PM10 corresponde a 3 días por periodos de 24 horas. La metodología empleada corresponde a la gravimétrica de alto volumen.

El presente informe incluye la información correspondiente al mes de Mayo 2009.

3. OBJETIVOS

- ⇒ Dar cumplimiento con lo indicado en la Resolución de Calificación Ambiental N° 114/08.
- ⇒ Comparar resultados obtenidos con la normativa ambiental nacional vigente.
- ⇒ Evaluar el impacto sobre la calidad del aire en el sector durante toda la etapa de construcción del proyecto SULFOLIX



4. NORMATIVA

PM-10

El Decreto N°59 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia establece la norma primaria de calidad del aire para PM-10 en $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, en donde será sobrepasada cuando **el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante el período anual en cualquier estación monitorea sea Mayor o igual a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$** . Asimismo, se considerará superada la norma si antes de concluir el primer período anual de mediciones se registrara en alguna de las estaciones monitoras un número de días **con concentraciones superiores a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ Mayor que siete (7) días**, con una frecuencia de muestreo de a lo menos tres días.

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante PM10, es $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración media anual. Se considerará sobrepasada la norma primaria anual para PM10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos sea Mayor o igual a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. En el marco de la norma trienal, se definen los siguientes conceptos:

Concentración mensual: media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en cada estación monitorea, en un mes calendario. Sólo se considerará como valor de concentración mensual válidos, aquel que resulta de al menos el 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida.

Concentración anual: media aritmética de los valores de concentración mensual

Año calendario: período que se inicia el 1° de Enero y culmina el 31 de Diciembre del mismo año.

El decreto en su artículo primero, en la definición de "concentración de 24 horas", determina que "el número de valores a considerar en el cálculo de la media será Mayor o igual que el equivalente a 18 horas". El decreto establece sólo un límite inferior para la validez de un muestreo en términos del tiempo de exposición del filtro, sin embargo según consultas realizadas a Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA), se aplica el criterio de 24 ± 6 horas ($\pm 25\%$).

5. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Material Particulado PM10

En los muestreos de material particulado respirable PM-10 y PTS se utiliza el método gravimétrico de alto volumen con cabezal fraccionador de partículas. Este método consiste en hacer pasar a través de un filtro de fibra de vidrio, una muestra de aire de volumen conocido, para lo cual se controla el flujo del aire (1.13 m³/min +/- 10%) y el tiempo de muestreo (24 +/- 6 horas). El filtro utilizado es pesado antes y después del muestreo bajo condiciones de temperatura y humedad controladas, determinando por diferencia de peso, la cantidad de material particulado captado (gravimetría).

6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN

Las muestras de material particulado son recibidas en las oficinas de SGS CHILE LTDA. Se ingresan en las planillas de cálculo de material particulado la información de terreno registrada en la hoja de datos de cada filtro, esto es fecha de muestreo, identificación de la muestra, horómetro inicial-final y, diferencial de presión inicial y final del filtro. Para la validación de los muestreos se controla el valor registrado por el horómetro (24 +/- 6 horas) y la carta de registro donde se puede observar gráficamente la continuidad del muestreo y del flujo.

Por medio de la orden de servicio respectiva estas muestras son ingresadas a laboratorio para ser sometidas a análisis gravimétrico y/o químico. En la orden de servicio se identifica cada muestra y se detallan los análisis a los que estará sometida.

Para la normalización del flujo de muestreo se emplea la temperatura y presión atmosférica del día de muestreo obtenida de la estación meteorológica correspondiente.

Para el cálculo de las concentraciones de material particulado se determina el flujo estandarizado de muestreo. Con los datos de diferencial de presión del filtros, determinando un promedio de ambas lecturas para definir (P_f), se calcula la expresión correspondiente a P_0/P_a donde $P_0/P_a = 1 - (P_f/P_a)$, con P_a como la presión atmosférica del día de muestreo. Para cada equipo de muestreo, al tubo Venturi que lo compone, le corresponde una determinada tabla de calibración del flujo según las variaciones de presión y temperatura, que se identifica por su número de serie. En esta tabla se puede encontrar el flujo al que operó el equipo (Q_a) para cada valor de P_0/P_a y temperatura. Con esta información se aplica la siguiente fórmula para determinar el flujo estandarizado (760 mm Hg, 25 °C) del muestreo:

$$Q_{std} = Q_a \left(\frac{P_a}{760mmHg} \right) \times \left(\frac{298}{(273 + T_a)} \right)$$

7. RESULTADOS OBTENIDOS



Las concentraciones de material particulado se miden en tres puntos, identificadas como:

- ✓ **Estación Planta:** ubicada al costado sur del Hotel Abra, en coordenadas geográficas UTM (m), 532.820 E, 7.568.259 N y a 3.200 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Embalse Conchi:** ubicada a 1 km sur del sector Planta, en las dependencias de la estación de la Dirección General de Agua, en coordenadas geográficas UTM (m), 538.969 E, 7.564.486 N y a 3.053 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Conchi Viejo:** localidad poblada más próxima a las instalaciones de SCMA El Abra, ubicada a 7 kms. Del área Minas y a aproximadamente 3,5 kms de la Planta.

Los resultados obtenidos de los monitoreos de PM10 realizados durante el mes de Mayo se presentan en la siguiente tabla:

Concentraciones PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$			
Fecha	Planta	Conchi	Conchi Viejo
01-05-2009	47	27	28
04-05-2009	29	26	20
06-05-2009	-	-	37
07-05-2009	43	30	-
10-05-2009	46	45	40
13-05-2009	51	42	46
16-05-2009	65	-	45
19-05-2009	66	-	38
22-05-2009	20	-	nulo
25-05-2009	35	-	16
27-05-2009	-	-	<5
28-05-2009	36	-	-
Promedio	44	34	30
Máximo	66	45	46
Mínimo	20	26	<5

En el sector de estación Planta, la concentración promedio mensual alcanzó los 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 66 y 20 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

En el sector de estación Conchi Embalse, debido a trabajos viales que están en ejecución por el MOP, no se ha podido acceder a la estación de monitoreo, no pudiendo cumplir con el programa mensual de 10 muestreos realizados. No obstante para los 5 muestreos válidos, la concentración promedio fue de 34 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 45 y 26 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Finalmente, en el sector de Conchi Viejo los monitoreos válidos de pm10 presentaron valores extremos de 46 y 3 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y un promedio de 30 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

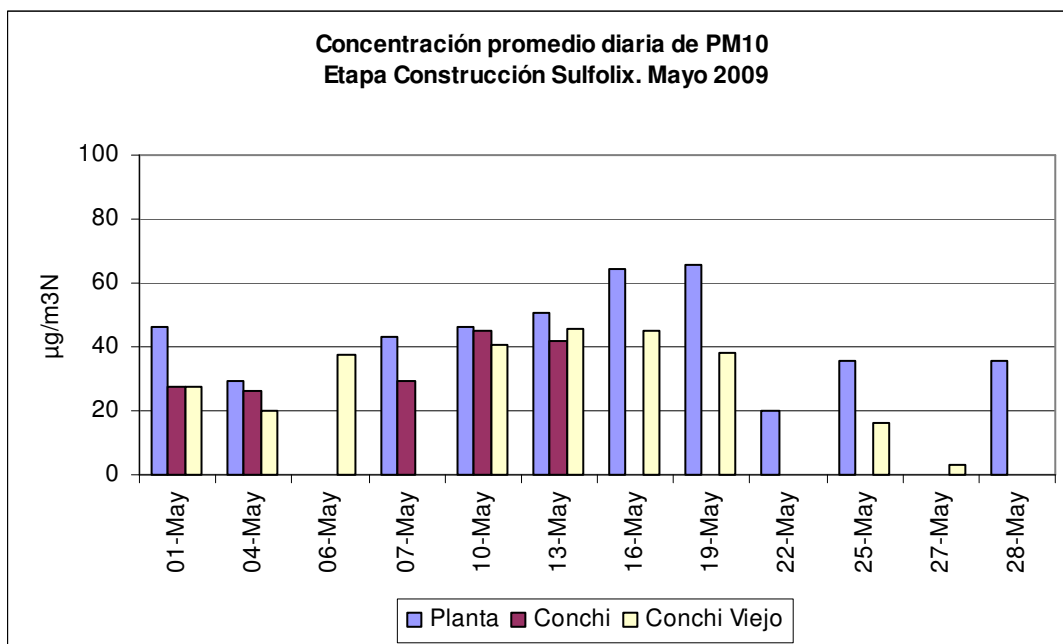


Gráfico 1.1 Concentración promedio diaria de PM 10 – Mayo 2009,
Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

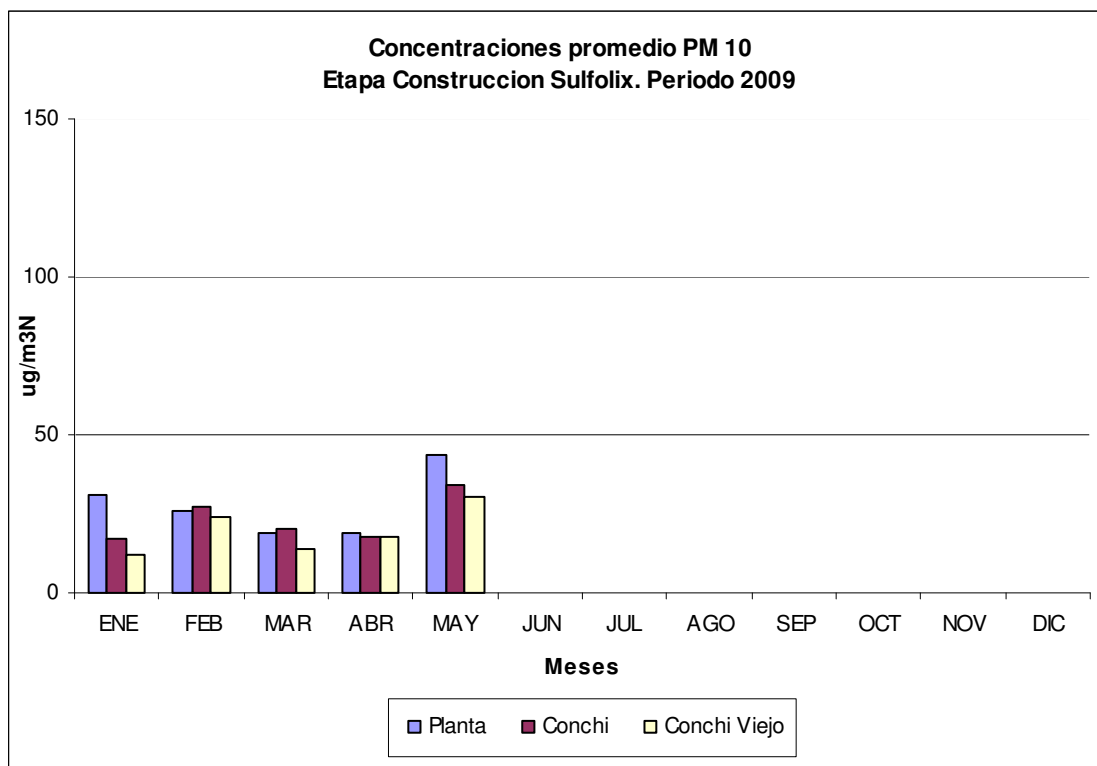


Gráfico 2.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Período mensual - 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

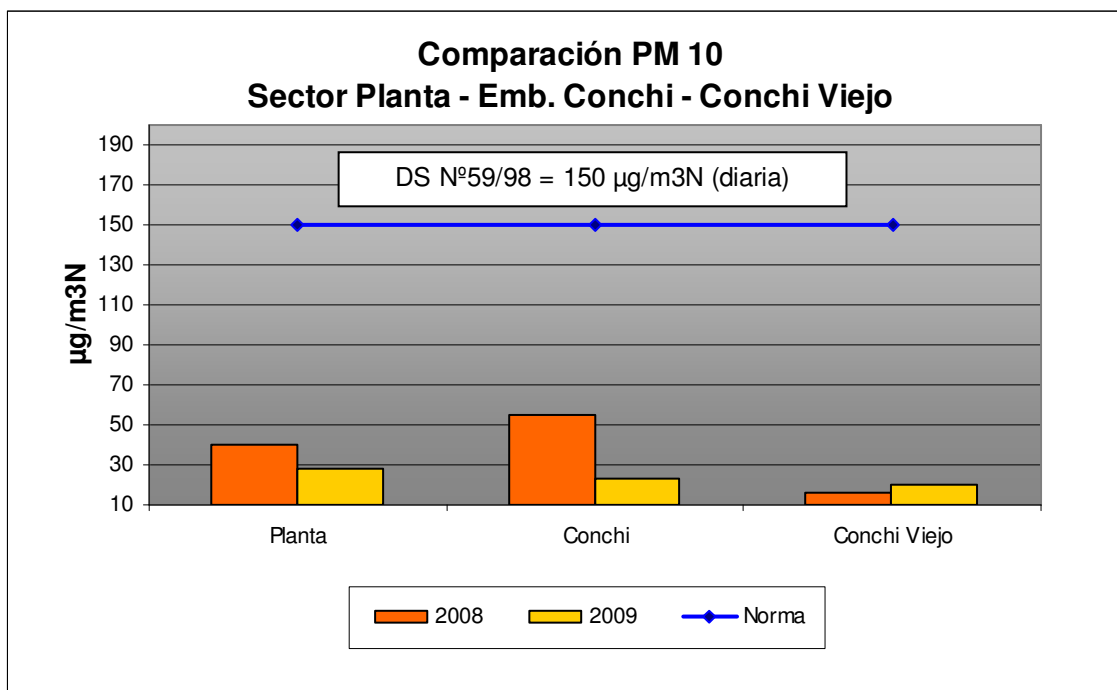


Gráfico 3.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Período con Registros Históricos 2008 - 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el año 2008 las concentraciones promedio de PM10 registradas en las estaciones de monitoreo se presentan muy por debajo de la norma (**150 µg/m3N**). Al igual que en lo que lleva corrido el año 2009, periodo comprendido por los meses de Enero a Mayo, donde en el sector planta el promedio es de 28 µg/m3N, en Conchi de 23 µg/m3N y en Conchi Viejo la concentración promedio es de 20 µg/m3N. Para las tres estaciones se consideran sólo muestreos válidos.



ANEXOS



Anexo 1

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	01-05	04-05	07-05	10-05	13-05	16-05	19-05	22-05	25-05	28-05
Nº Filtro	ABR-1298	ABR-1342	ABR-1315	ABR-1317	ABR-1318	ABR-1332	ABR-1321	ABR-1383	ABR-1349	ABR-1352
P.inicial (g)	4.3778	4.1684	4.2284	4.1632	4.1813	4.1617	4.1980	4.5067	4.4763	4.4085
P.final (g)	4.4333	4.2106	4.2741	4.2198	4.2445	4.2336	4.2822	4.5314	4.5205	4.4504
Mat. Particulado (µg)	55500	42200	45700	56600	63200	71900	84200	24700	44200	41900
Tiempo (horas)	25	30	22	26	26	23	27	26	26	25
Flujo real m³/min	1.125	1.120	1.113	1.124	1.116	1.118	1.122	1.116	1.097	1.114
Flujo corr m³/minN	0.800	0.803	0.802	0.804	0.801	0.798	0.796	0.798	0.788	0.800
Vol.real (m³)	1676	2003	1472	1722	1733	1560	1805	1742	1740	1639
Vol corr (m³N)	1192	1437	1060	1232	1244	1113	1281	1246	1249	1177
Conc. Polvo real (µg/m³)	33	21	31	33	36	46	47	14	25	26
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	47	29	43	46	51	65	66	20	35	36
Observaciones										



Anexo 2

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	01-05	04-05	07-05	10-05	13-05					
Nº Filtro	ABR-1319	ABR-1325	ABR-1328	ABR-1329	ABR-1333					
P.inicial (g)	4.2105	4.1927	3.9376	3.8439	4.1915					
P.final (g)	4.2455	4.2204	3.9733	3.8908	4.2344					
Mat. Particulado (µg)	35000	27700	35700	46900	42900					
Tiempo (horas)	26	22	25	21	21					
Flujo real m³/min	1.132	1.136	1.136	1.137	1.135					
Flujo corr m³/minN	0.811	0.814	0.814	0.815	0.813					
Vol.real (m³)	1795	1489	1679	1447	1424					
Vol corr (m³N)	1286	1067	1203	1036	1020					
Conc. Polvo real (µg/m³)	19	19	21	32	30					
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	27	26	30	45	42					
Observaciones										



Anexo 3

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	01-05	04-05	06-05	10-05	13-05	16-05	19-05	22-05	25-05	27-05
Nº Filtro	ABR-1339	ABR-1292	ABR-1320	ABR-1323	ABR-1324	ABR-1334	ABR-1385	ABR-1382	ABR-1348	ABR-1351
P.inicial (g)	4.1995	4.3622	4.1980	4.1624	4.1528	4.2169	4.4217	4.5062	4.4598	4.4711
P.final (g)	4.2389	4.3901	4.2404	4.2145	4.2155	4.2590	4.4727	4.5066	4.4785	4.4750
Mat. Particulado (µg)	39400	27900	42400	52100	62700	42100	51000	400	18700	3900
Tiempo (horas)	30	29	24	27	29	20	28	21	24	25
Flujo real m ³ /min	1.116	1.114	1.110	1.118	1.114	1.117	1.122	1.111	1.111	1.118
Flujo corr m ³ /minN	0.794	0.799	0.799	0.800	0.797	0.800	0.796	0.794	0.798	0.803
Vol.real (m ³)	2003	1942	1572	1800	1916	1315	1878	1411	1610	1692
Vol corr (m ³ N)	1425	1393	1132	1287	1370	942	1332	1009	1156	1215
Conc. Polvo real (µg/m ³)	20	14	27	29	33	32	27	0	12	2
Conc. Polvo corr (µg/m ³ N)	28	20	37	40	46	45	38	nulo	16	3
Observaciones	01-05	04-05	06-05	10-05	13-05	16-05	19-05	22-05	25-05	27-05



Anexo 4

Certificados de Análisis, SGS Chile Sector Environmental



SGS

Page 1 of 1

Informe de Análisis : 0908418



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: ALVARO ESPEJO

Nro de Muestras: 3

Fecha de Ingreso: 25-05-2009 15:28:58

Material / Producto: Filtro

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado por SGS.-
- Minera El Abra.-
- Area Industrial.-
- EMBALSE CONCHI.-

Métodos de Ensayo

Análisis

Metales en filtros PM-10

Silice Libre en filtros

Metodología

EPA 3050 Std. Methods Ed.20 1998 3111 C-D-B-3500

Método IR, NIOSH N°7602/2003 y Analytical Methods Worker's N°1251/1992 (Realizado por Laboratorio Externo)

ANÁLISIS	MUESTRA		ABR-1319	ABR-1328	ABR-1333
	L.D.	UNID.			
Arsenico Total	1	ug	87	95	154
Cobre Total	1	ug	89	111	228
Silice Libre	5	ug	P	P	P

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 05 de Junio de 2009

OL_202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

SGS



Informe de Análisis : 0908419



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: ALVARO ESPEJO

Nro de Muestras: 4

Fecha de Ingreso: 25-05-2009 15:29:17

Material / Producto: Filtro

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado por SGS.-
- Minera El Abra.-
- Area Industrial.-
- PM10 PLANTA

Métodos de Ensayo

Análisis

Metales en filtros PM-10

Silice Libre en filtros

Metodología

EPA 3050 Std.Methods Ed.20 1998 3111 C-D-B-3500

Método IR, NIOSH N°7802/2003 y Analytical Methods Worker's N°1251/1992 (Realizado por Laboratorio Externo)

ANALISIS	MUESTRA		ADR-1298	ADR-1315	ADR-1318	ADR-1321
	L.D.	UNID.				
Arsenico Total	1	ug	81	28	138	321
Cobre Total	1	ug	382	169	322	390
Silice Libre	5	ug	P	P	P	P

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 05 de Junio de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



SGS

Page 1 of 1

Informe de Análisis : 0908420



**SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION**
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Accreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: NATACHA GONZALEZ V.

Nro de Muestras: 3

Fecha de Ingreso: 25-05-2009 15:29:30

Material / Producto: Filtro

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado por SGS.-
- Minera El Abra.-
- Area Industrial.-
- PTS PLANTA.-

Métodos de Ensayo

Análisis

Metales en filtros PM-10

Silice Libre en filtros

Metodología

EPA 3050 Std.Methods Ed.20 1998 3111 C-D-B-3500

Método IR, NIOSH N°7802/2003 y Analytical Methods Worker's N°1251/1992 (Realizado por Laboratorio Externo)

ANÁLISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1326	ABR-1330	ABR-1346
		UNID.				
Arsenico Total	1	ug		23	153	178
Cobre Total	1	ug		932	844	600
Silice Libre	5	ug		P	P	P

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 05 de Junio de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

SGS



Informe de Análisis : 0908421



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de
Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: ALVARO ESPEJO

Nro de Muestras:

5

Fecha de Ingreso:

25-05-2009 15:29:45

Material / Producto:

Filtro

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado por SGS.-
- Minera El Abra.-
- Area Industrial.-
- EMBALSE CONCHI.-

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed. 07.01.99

ANALISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1319	ABR-1325	ABR-1328	ABR-1329
		UNID.					
Acondic. Final	0.0001	g		4.2455	4.2204	3.9733	3.9908
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.2105	4.1927	3.9378	3.9439

LD (límite de detección)

ANALISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1333
		UNID.		
Acondic. Final	0.0001	g		4.2344
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.1915

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 29 de Mayo de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en
cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



Informe de Análisis : 0908422



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.
Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: ALVARO ESPEJO

Nro de Muestras: 7

Fecha de Ingreso: 25-05-2009 15:29:59

Material / Producto: Filtro

Notas:
- Muestreos realizados por personal autorizado por SGS.-
- Minera El Abra.-
- Area Industrial.-
- PM10 PLANTA

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed. 07.01.99

ANÁLISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1298	ABR-1315	ABR-1317	ABR-1342
		UNID.					
Acondic. Final	0.0001	g		4.4333	4.2741	4.2198	4.2108
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.3778	4.2284	4.1832	4.1664

LD (límite de detección)

ANÁLISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1318	ABR-1321	ABR-1332
		UNID.				
Acondic. Final	0.0001	g		4.2445	4.2822	4.2338
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.1813	4.1980	4.1817

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 29 de Mayo de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



Informe de Análisis : 0908423



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: ALVARO ESPEJO

Nro de Muestras:

7

Fecha de Ingreso:

25-05-2009 15:30:17

Material / Producto:

Filtro

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado por SGS.-
- Minera El Abra.-
- Area Industrial.-
- CONCHI VIEJO

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation. Part 50, App. J.Ed.07.01.99

ANALISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1292	ABR-1320	ABR-1323	ABR-1339
		UNID.					
Acondic. Final	0.0001	g		4.3901	4.2404	4.2145	4.2389
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.3822	4.1980	4.1624	4.1995

LD (límite de detección)

ANALISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1324	ABR-1334	ABR-1385
		UNID.				
Acondic. Final	0.0001	g		4.2155	4.2590	4.4727
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.1528	4.2189	4.4217

LD (límite de detección)

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 29 de Mayo de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



SGS

Page 1 of 2

Informe de Análisis : 0909129



**SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION**
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de
Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: ALVARO ESPEJO

Nro de Muestras: 10

Fecha de Ingreso: 04-06-2009 18:46:32

Material / Producto: Filtro

Notas:
-Muestreos realizados por personal autorizado SGS.
-Area Industrial.

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed. 07.01.99

ANALISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1348	ABR-1351	ABR-1382	ABR-1384
		UNID.					
Acondic. Final	0.0001	g		4.4785	4.4750	4.5088	4.4437
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.4598	4.4711	4.5082	4.3764

LD (límite de detección)

ANALISIS	L.D.	MUESTRA		ABR-1350	ABR-1352	ABR-1353	ABR-1356
		UNID.					
Acondic. Final	0.0001	g		4.5424	4.4504	4.5105	4.5754
Acondic. Inicial	0.0001	g		4.4338	4.4085	4.4295	4.3288

LD (límite de detección)

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en
cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

SGS



Informe de Análisis : 0909129

Page 2 of 2

ANALISIS	L.D.	MUESTRA	ABR-1349	ABR-1383
		UNID.		
Acondic. Final	0.0001	g	4.5205	4.5314
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4763	4.5087

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 08 de Junio de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
ETAPA CONSTRUCCION PROYECTO SULFOLIX

PERIODO JUNIO DE 2009

Preparado por:

SGS

SECTOR ENVIRONMENTAL SERVICES

REV.	FECHA	POR	REV.	APROB.	CLIENTE	OBSERVACIONES
0	Junio de 2009	PB	MTB	AEC	SCM El Abra	Revisión Final



**MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
PERIODO JUNIO DE 2009**

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS.....	4
4. NORMATIVA.....	5
5. METODOLOGÍA DE MUESTREO	6
6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN.....	6
7. RESULTADOS OBTENIDOS	7
8. CONCLUSIONES.....	9

ANEXOS

Anexo 1	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta
Anexo 2	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi
Anexo 3	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo
Anexo 4	Certificados de Análisis Físico-Químicos, SGS Chile Sector Environmental



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe entrega los resultados obtenidos a partir del monitoreo de calidad del aire realizado durante el mes de Junio 2009 en las estaciones ubicadas en la Planta, Embalse Conchi y el poblado de Conchi Viejo, dentro del marco de cumplimiento de lo indicado en la RCA N°114/08 para la etapa de construcción del proyecto Sulfolix.

	Concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)		
	Planta	Embalse Conchi	Conchi Viejo
Nº de muestreos válidos	10	5	10
Media	76	14	19
Máxima	167	24	42
Mínima	44	9	9
NORMA	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$		



2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo estipulado en la RCA N°114/08 relativa al "Proyecto SULFOLIX" se establece el compromiso de realizar campañas de monitoreo de calidad del aire PM10 durante la etapa de construcción en los sectores de Conchi Viejo, Planta y Embalse Conchi.

La frecuencia de monitoreo PM10 corresponde a 3 días por periodos de 24 horas. La metodología empleada corresponde a la gravimétrica de alto volumen.

El presente informe incluye la información correspondiente al mes de Junio 2009.

3. OBJETIVOS

- ⇒ Dar cumplimiento con lo indicado en la Resolución de Calificación Ambiental N° 114/08.
- ⇒ Comparar resultados obtenidos con la normativa ambiental nacional vigente.
- ⇒ Evaluar el impacto sobre la calidad del aire en el sector durante toda la etapa de construcción del proyecto SULFOLIX



4. NORMATIVA

PM-10

El Decreto N°59 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia establece la norma primaria de calidad del aire para PM-10 en $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, en donde será sobrepasada cuando **el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante el período anual en cualquier estación monitorea sea Junior o igual a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$** . Asimismo, se considerará superada la norma si antes de concluir el primer período anual de mediciones se registrara en alguna de las estaciones monitorea un número de días **con concentraciones superiores a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ Junior que siete (7) días**, con una frecuencia de muestreo de a lo menos tres días.

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante PM10, es $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración media anual. Se considerará sobrepasada la norma primaria anual para PM10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos sea Junior o igual a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. En el marco de la norma trienal, se definen los siguientes conceptos:

Concentración mensual: media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en cada estación monitorea, en un mes calendario. Sólo se considerará como valor de concentración mensual válidos, aquel que resulta de al menos el 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida.

Concentración anual: media aritmética de los valores de concentración mensual

Año calendario: período que se inicia el 1° de Enero y culmina el 31 de Diciembre del mismo año.

El decreto en su artículo primero, en la definición de "concentración de 24 horas", determina que "el número de valores a considerar en el cálculo de la media será Junior o igual que el equivalente a 18 horas". El decreto establece sólo un límite inferior para la validez de un muestreo en términos del tiempo de exposición del filtro, sin embargo según consultas realizadas a Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA), se aplica el criterio de 24 ± 6 horas ($\pm 25\%$).



5. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Material Particulado PM10

En los muestreos de material particulado respirable PM-10 y PTS se utiliza el método gravimétrico de alto volumen con cabezal fraccionador de partículas. Este método consiste en hacer pasar a través de un filtro de fibra de vidrio, una muestra de aire de volumen conocido, para lo cual se controla el flujo del aire (1.13 m³/min +/- 10%) y el tiempo de muestreo (24 +/- 6 horas). El filtro utilizado es pesado antes y después del muestreo bajo condiciones de temperatura y humedad controladas, determinando por diferencia de peso, la cantidad de material particulado captado (gravimetría).

6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN

Las muestras de material particulado son recibidas en las oficinas de SGS CHILE LTDA. Se ingresan en las planillas de cálculo de material particulado la información de terreno registrada en la hoja de datos de cada filtro, esto es fecha de muestreo, identificación de la muestra, horómetro inicial-final y, diferencial de presión inicial y final del filtro. Para la validación de los muestreos se controla el valor registrado por el horómetro (24 +/- 6 horas) y la carta de registro donde se puede observar gráficamente la continuidad del muestreo y del flujo.

Por medio de la orden de servicio respectiva estas muestras son ingresadas a laboratorio para ser sometidas a análisis gravimétrico y/o químico. En la orden de servicio se identifica cada muestra y se detallan los análisis a los que estará sometida.

Para la normalización del flujo de muestreo se emplea la temperatura y presión atmosférica del día de muestreo obtenida de la estación meteorológica correspondiente.

Para el cálculo de las concentraciones de material particulado se determina el flujo estandarizado de muestreo. Con los datos de diferencial de presión del filtros, determinando un promedio de ambas lecturas para definir (P_f), se calcula la expresión correspondiente a P_0/P_a donde $P_0/P_a = 1 - (P_f/P_a)$, con P_a como la presión atmosférica del día de muestreo. Para cada equipo de muestreo, al tubo Venturi que lo compone, le corresponde una determinada tabla de calibración del flujo según las variaciones de presión y temperatura, que se identifica por su número de serie. En esta tabla se puede encontrar el flujo al que operó el equipo (Q_a) para cada valor de P_0/P_a y temperatura. Con esta información se aplica la siguiente fórmula para determinar el flujo estandarizado (760 mm Hg, 25 °C) del muestreo:

$$Q_{std} = Q_a \left(\frac{P_a}{760mmHg} \right) \times \left(\frac{298}{(273 + T_a)} \right)$$



7. RESULTADOS OBTENIDOS

Las concentraciones de material particulado se miden en tres puntos, identificadas como:

- ✓ **Estación Planta:** ubicada al costado sur del Hotel Abra, en coordenadas geográficas UTM (m), 532.820 E, 7.568.259 N y a 3.200 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Embalse Conchi:** ubicada a 1 km sur del sector Planta, en las dependencias de la estación de la Dirección General de Agua, en coordenadas geográficas UTM (m), 538.969 E, 7.564.486 N y a 3.053 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Conchi Viejo:** localidad poblada más próxima a las instalaciones de SCMA El Abra, ubicada a 7 kms. Del área Minas y a aproximadamente 3,5 kms de la Planta.

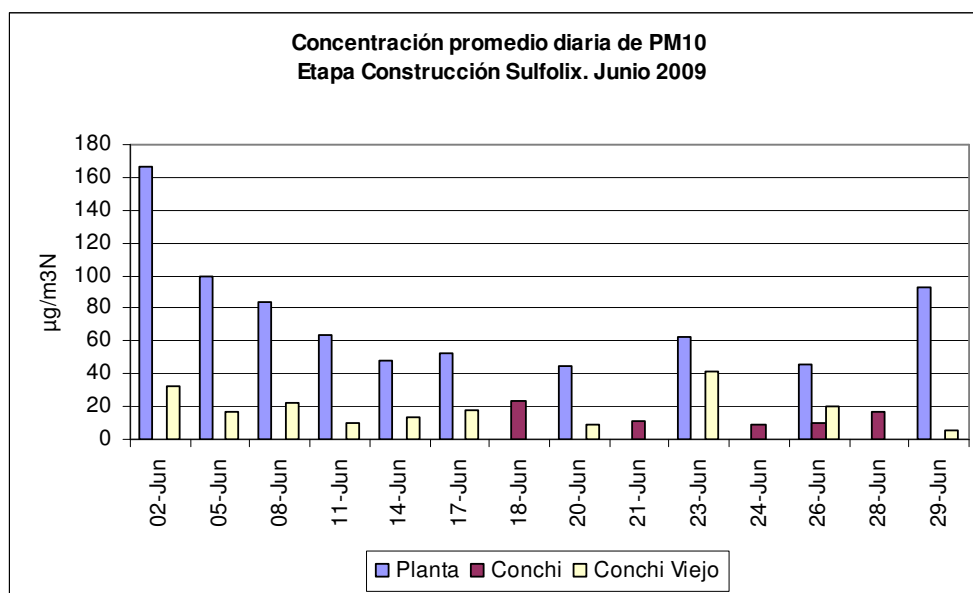
Los resultados obtenidos de los monitoreos de PM10 realizados durante el mes de Junio se presentan en la siguiente tabla:

Concentraciones PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$			
Fecha	Planta	Conchi	Conchi Viejo
02-06-2009	167		32
05-06-2009	99		17
08-06-2009	83		22
11-06-2009	64		10
14-06-2009	48		14
17-06-2009	52		18
18-06-2009		24	
20-06-2009	44		9
21-06-2009		11	
23-06-2009	62		42
24-06-2009		9	
26-06-2009	46	10	20
28-06-2009		17	
29-06-2009	93		5
Promedio	76	14	19
Máximo	167	24	42
Mínimo	44	9	9

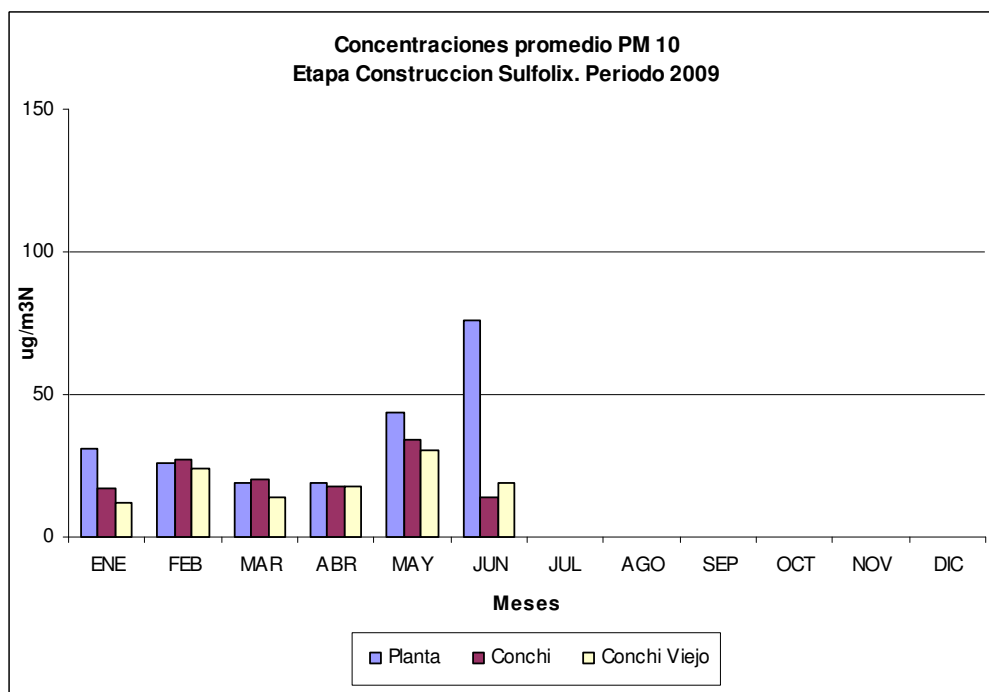
En el sector de estación Planta, la concentración promedio mensual alcanzó los 76 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 167 y 44 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

En el sector de estación Conchi Embalse, se ejecutó el programa de muestreo desde el día 18 de junio. No obstante, para los 5 muestreos válidos, la concentración promedio fue de 14 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 24 y 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Finalmente, en el sector de Conchi Viejo los monitoreos válidos de pm10 presentaron valores extremos de 42 y 9 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y un promedio de 19 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.



**Gráfico 1.1 Concentración promedio diaria de PM 10 – Junio 2009,
Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo**



**Gráfico 2.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Período mensual - 2009,
Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo**

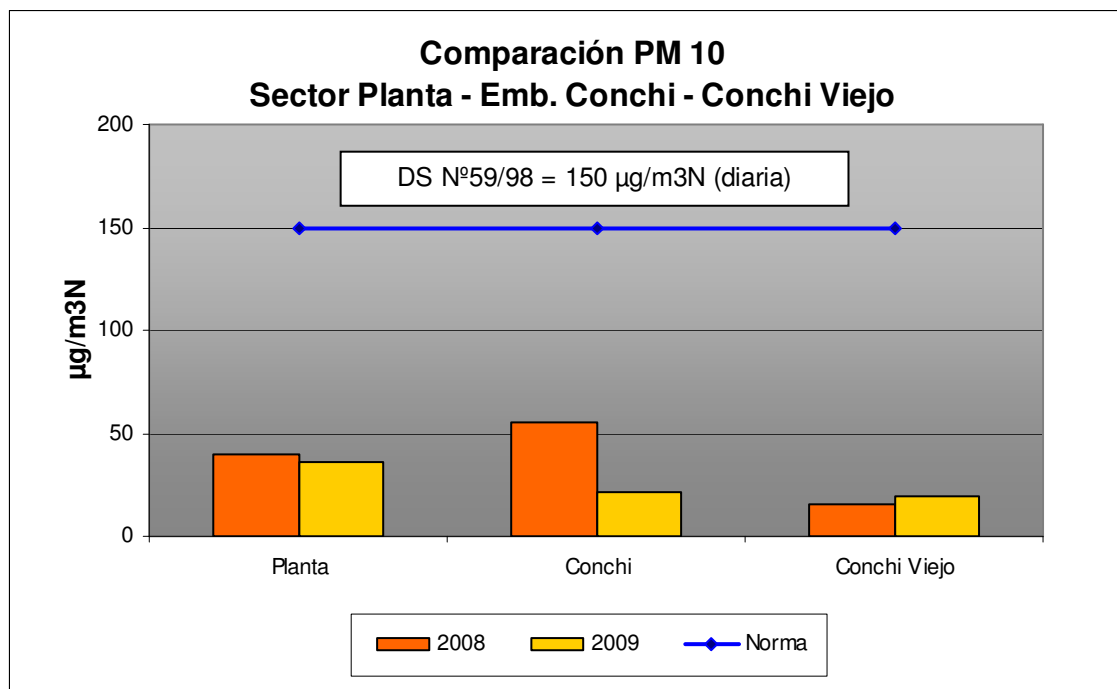


Gráfico 3.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Período con Registros Históricos 2008 - 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el año 2008 las concentraciones promedio de PM10 registradas en las estaciones de monitoreo se presentan muy por debajo de la norma (**150 µg/m3N**). Al igual que en lo que lleva corrido el año 2009, periodo comprendido por los meses de Enero a Junio, donde en el sector planta el promedio es de 36 µg/m3N, en Conchi de 22 µg/m3N y en Conchi Viejo la concentración promedio es de 20 µg/m3N. Para las tres estaciones se consideran sólo muestreos válidos.



ANEXOS



Anexo 1

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	02-06	05-06	08-06	11-06	14-06	17-06	20-06	23-06	26-06	29-06
Nº Filtro	ABR-1355	ABR-1358	ABR-1361	ABR-1363	ABR-1366	ABR-1370	ABR-1379	ABR-1376	ABR-1373	ABR-1426
P.inicial (g)	4.3755	4.4045	4.3765	4.4116	4.4548	4.3754	4.4447	4.4852	4.4700	4.4398
P.final (g)	4.5660	4.4986	4.4768	4.4773	4.5164	4.4350	4.4953	4.5527	4.5346	4.5511
Mat. Particulado (µg)	190500	94100	100300	65700	61600	59600	50600	67500	64600	111300
Tiempo (horas)	24	20	25	22	27	24	24	22	30	25
Flujo real m³/min	1.117	1.118	1.126	1.105	1.119	1.113	1.116	1.133	1.097	1.116
Flujo corr m³/minN	0.803	0.804	0.809	0.794	0.800	0.805	0.802	0.815	0.789	0.802
Vol.real (m³)	1587	1321	1674	1426	1804	1579	1583	1503	1962	1672
Vol corr (m³N)	1141	950	1204	1025	1291	1142	1138	1081	1411	1202
Conc. Polvo real (µg/m³)	120	71	60	46	34	38	32	45	33	67
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	167	99	83	64	48	52	44	62	46	93
Observaciones										



Anexo 2

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	18-06	21-06	24-06	26-06	28-06					
Nº Filtro	ABR-1322	ABR-1425	ABR-1372	ABR-1423	ABR-1388					
P.inicial (g)	4.2195	4.4383	4.4165	4.4501	4.3049					
P.final (g)	4.2505	4.4538	4.4255	4.4638	4.3249					
Mat. Particulado (µg)	31000	15500	9000	13700	20000					
Tiempo (horas)	27	28	22	27	25					
Flujo real m³/min	1.127	1.128	1.128	1.136	1.132					
Flujo corr m³/minN	0.810	0.811	0.811	0.817	0.814					
Vol.real (m³)	1819	1903	1459	1839	1672					
Vol corr (m³N)	1308	1369	1049	1322	1202					
Conc. Polvo real (µg/m³)	17	8	6	7	12					
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	24	11	9	10	17					
Observaciones										



Anexo 3

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	02-06	05-06	08-06	11-06	14-06	17-06	20-06	23-06	26-06	29-06
Nº Filtro	ABR-1360	ABR-1362	ABR-1371	ABR-1369	ABR-1375	ABR-1377	ABR-1421	ABR-1424	ABR-1354	ABR-1393
P.inicial (g)	4.3917	4.3691	4.4179	4.4440	4.4640	4.4740	4.4724	4.4211	4.4413	4.4569
P.final (g)	4.4326	4.3924	4.4458	4.4539	4.4790	4.4996	4.4851	4.4662	4.4629	4.4638
Mat. Particulado (µg)	40900	23300	27900	9900	15000	25600	12700	45100	21600	6900
Tiempo (horas)	27	28	26	22	22	29	28	23	22	27
Flujo real m³/min	1.111	1.114	1.106	1.114	1.133	1.109	1.116	1.117	1.113	1.111
Flujo corr m³/minN	0.799	0.801	0.795	0.801	0.814	0.797	0.802	0.803	0.800	0.799
Vol.real (m³)	1782	1888	1753	1440	1524	1956	1894	1509	1495	1771
Vol corr (m³N)	1281	1358	1260	1036	1096	1406	1362	1085	1075	1273
Conc. Polvo real (µg/m³)	23	12	16	7	10	13	7	30	14	4
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	32	17	22	10	14	18	9	42	20	5
Observaciones										



Anexo 4

Certificados de Análisis, SGS Chile Sector Environmental



Informe de Análisis : 0910325



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

*Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago * / *LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005* / *Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025 Of. 2005*

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **ALVARO ESPEJO**

Nro de Muestras: **15**

Fecha de Ingreso: **24-06-2009 8:15:48**

Material / Producto: **Filtro**

Lugar de Muestreo: **Área Industrial.**

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado SGS.
- Sociedad Contractural Minera El Abra.
- Análisis de Silice enviado a laboratorio Externo según certificado N° AE801221.

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metales en filtros PM-10

Silice Libre en filtros

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J Ed.07.01.99

EPA 3050 Std.Methods Ed.20 1998 3111 C-D-B-3500

Método IR, NIOSH N°7602/2003 y Analytical Methods Worker's N°1251/1992 (Realizado por Laboratorio Externo)

ANÁLISIS	MUESTRA		ABR-1360	ABR-1362	ABR-1369	ABR-1371
	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4326	4.3924	4.4539	4.4458
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.3917	4.3691	4.4440	4.4179
Arsenico Total	1	ug	--	--	--	--
Cobre Total	1	ug	--	--	--	--
Silice Libre	5	ug	--	--	--	--

LD (límite de detección)

CL_202948 -g5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4698 t (56) 32 1800 f (56) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



Informe de Análisis : 0910325

Page 2 of 2

MUESTRA			ABR-1355	ABR-1358	ABR-1361	ABR-1375
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.5980	4.4986	4.4768	4.4790
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.3755	4.4045	4.3765	4.4640
Arsenico Total	1	ug	22	--	308	--
Cobre Total	1	ug	810	--	804	--
Silice Libre	5	ug	1596	--	872	--

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1363	ABR-1366	ABR-1380	ABR-1381
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4773	4.5104	4.5382	4.5414
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4116	4.4548	4.4602	4.4817
Arsenico Total	1	ug	--	18	--	80
Cobre Total	1	ug	--	351	--	559
Silice Libre	5	ug	--	752	--	920

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1359	ABR-1364	ABR-1367
ANALISIS	L.D.	NID.			
Acondic. Final	0.0001	g	4.5264	4.5394	4.4859
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4054	4.4538	4.4594
Arsenico Total	1	ug	412	--	14
Cobre Total	1	ug	974	--	260
Silice Libre	5	ug	1152	--	544

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 11 de Julio de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)





SGS

Page 1 of 2

Informe de Análisis : 0910964



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

*Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago * / *LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005* / *Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025 Of 2005*

Análisis solicitado por: **MINERA EL ABRA**

Atención a: **ALVARO ESPEJO**

Nro de Muestras: **14**

Fecha de Ingreso: **06-07-2009 12:45:30**

Material / Producto: **Filtro**

Notas:
-Muestras realizadas por personal autorizado SGS.
-Lugar de muestreo: Faena Minera El Abra.

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metales en filtros PM-10

Silicio Libre en filtros

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed. 07.01.99

EPA 3050 Std. Methods Ed. 20 1998 3111 C-D-B-3500

Método IR, NIOSH N°7602/2003 y Analytical Methods Worker's N°1251/1992 (Realizado por Laboratorio Externo)

MUESTRA			ABR-1354	ABR-1377	ABR-1421	ABR-1424
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4629	4.4996	4.4851	4.4662
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4413	4.4740	4.4724	4.4211
Arsenico Total	1	ug	--	--	--	--
Cobre Total	1	ug	--	--	--	--
Silicio Libre	5	ug	--	--	--	--

LD (límite de detección)

OL-202948 -g5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4598 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com
E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

SGS



Informe de Análisis : 0910964

Page 2 of 2

MUESTRA			ABR-1372	ABR-1388	ABR-1393	ABR-1423
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4255	4.3249	4.4638	4.4603
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4165	4.3049	4.4569	4.4501
Arsenico Total	1	ug	37	<1	--	--
Cobre Total	1	ug	57	20	--	--
Silice Libre	5	ug	P	P	--	--

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1373	ABR-1374	ABR-1376	ABR-1426
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.5346	4.4994	4.5527	4.5511
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4700	4.3936	4.4850	4.4398
Arsenico Total	1	ug	9	--	--	--
Cobre Total	1	ug	488	--	--	--
Silice Libre	5	ug	P	--	--	--

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1422	ELE-1442
ANALISIS	L.D.	NID.		
Acondic. Final	0.0001	g	4.6189	4.5214
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4553	4.3771
Arsenico Total	1	ug	24	--
Cobre Total	1	ug	1040	--
Silice Libre	5	ug	P	--

LD (límite de detección)

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 16 de Julio de 2009

OL-202948 -g5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4598 t (85) 32 1800 f (85) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
ETAPA CONSTRUCCION PROYECTO SULFOLIX

PERIODO JUNIO DE 2009

Preparado por:

SGS

SECTOR ENVIRONMENTAL SERVICES

REV.	FECHA	POR	REV.	APROB.	CLIENTE	OBSERVACIONES
0	Junio de 2009	PB	MTB	AEC	SCM El Abra	Revisión Final



**MONITOREO CALIDAD DEL AIRE
SECTOR PLANTA
PERIODO JUNIO DE 2009**

ÍNDICE

1. RESUMEN EJECUTIVO.....	3
2. INTRODUCCIÓN.....	4
3. OBJETIVOS.....	4
4. NORMATIVA.....	5
5. METODOLOGÍA DE MUESTREO	6
6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN.....	6
7. RESULTADOS OBTENIDOS	7
8. CONCLUSIONES.....	9

ANEXOS

Anexo 1	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta
Anexo 2	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi
Anexo 3	Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo
Anexo 4	Certificados de Análisis Físico-Químicos, SGS Chile Sector Environmental



1. RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe entrega los resultados obtenidos a partir del monitoreo de calidad del aire realizado durante el mes de Junio 2009 en las estaciones ubicadas en la Planta, Embalse Conchi y el poblado de Conchi Viejo, dentro del marco de cumplimiento de lo indicado en la RCA N°114/08 para la etapa de construcción del proyecto Sulfolix.

	Concentraciones de PM10 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)		
	Planta	Embalse Conchi	Conchi Viejo
Nº de muestreos válidos	10	5	10
Media	76	14	19
Máxima	167	24	42
Mínima	44	9	9
NORMA	150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$		



2. INTRODUCCIÓN

De acuerdo a lo estipulado en la RCA N°114/08 relativa al "Proyecto SULFOLIX" se establece el compromiso de realizar campañas de monitoreo de calidad del aire PM10 durante la etapa de construcción en los sectores de Conchi Viejo, Planta y Embalse Conchi.

La frecuencia de monitoreo PM10 corresponde a 3 días por periodos de 24 horas. La metodología empleada corresponde a la gravimétrica de alto volumen.

El presente informe incluye la información correspondiente al mes de Junio 2009.

3. OBJETIVOS

- ⇒ Dar cumplimiento con lo indicado en la Resolución de Calificación Ambiental N° 114/08.
- ⇒ Comparar resultados obtenidos con la normativa ambiental nacional vigente.
- ⇒ Evaluar el impacto sobre la calidad del aire en el sector durante toda la etapa de construcción del proyecto SULFOLIX



4. NORMATIVA

PM-10

El Decreto N°59 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia establece la norma primaria de calidad del aire para PM-10 en $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, en donde será sobrepasada cuando **el percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante el período anual en cualquier estación monitorea sea Junior o igual a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$** . Asimismo, se considerará superada la norma si antes de concluir el primer período anual de mediciones se registrara en alguna de las estaciones monitorea un número de días **con concentraciones superiores a $150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ Junior que siete (7) días**, con una frecuencia de muestreo de a lo menos tres días.

La norma primaria de calidad del aire para el contaminante PM10, es $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración media anual. Se considerará sobrepasada la norma primaria anual para PM10, cuando la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos sea Junior o igual a $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. En el marco de la norma trienal, se definen los siguientes conceptos:

Concentración mensual: media aritmética de los valores efectivamente medidos de concentración de 24 horas en cada estación monitorea, en un mes calendario. Sólo se considerará como valor de concentración mensual válidos, aquel que resulta de al menos el 75% de las mediciones programadas para el mes, de acuerdo a la periodicidad de monitoreo previamente definida.

Concentración anual: media aritmética de los valores de concentración mensual

Año calendario: período que se inicia el 1° de Enero y culmina el 31 de Diciembre del mismo año.

El decreto en su artículo primero, en la definición de "concentración de 24 horas", determina que "el número de valores a considerar en el cálculo de la media será Junior o igual que el equivalente a 18 horas". El decreto establece sólo un límite inferior para la validez de un muestreo en términos del tiempo de exposición del filtro, sin embargo según consultas realizadas a Servicio de Salud Metropolitano del Ambiente (SESMA), se aplica el criterio de 24 ± 6 horas ($\pm 25\%$).



5. METODOLOGÍA DE MUESTREO

Material Particulado PM10

En los muestreos de material particulado respirable PM-10 y PTS se utiliza el método gravimétrico de alto volumen con cabezal fraccionador de partículas. Este método consiste en hacer pasar a través de un filtro de fibra de vidrio, una muestra de aire de volumen conocido, para lo cual se controla el flujo del aire (1.13 m³/min +/- 10%) y el tiempo de muestreo (24 +/- 6 horas). El filtro utilizado es pesado antes y después del muestreo bajo condiciones de temperatura y humedad controladas, determinando por diferencia de peso, la cantidad de material particulado captado (gravimetría).

6. PROCESAMIENTO DE DATOS Y VALIDACIÓN

Las muestras de material particulado son recibidas en las oficinas de SGS CHILE LTDA. Se ingresan en las planillas de cálculo de material particulado la información de terreno registrada en la hoja de datos de cada filtro, esto es fecha de muestreo, identificación de la muestra, horómetro inicial-final y, diferencial de presión inicial y final del filtro. Para la validación de los muestreos se controla el valor registrado por el horómetro (24 +/- 6 horas) y la carta de registro donde se puede observar gráficamente la continuidad del muestreo y del flujo.

Por medio de la orden de servicio respectiva estas muestras son ingresadas a laboratorio para ser sometidas a análisis gravimétrico y/o químico. En la orden de servicio se identifica cada muestra y se detallan los análisis a los que estará sometida.

Para la normalización del flujo de muestreo se emplea la temperatura y presión atmosférica del día de muestreo obtenida de la estación meteorológica correspondiente.

Para el cálculo de las concentraciones de material particulado se determina el flujo estandarizado de muestreo. Con los datos de diferencial de presión del filtros, determinando un promedio de ambas lecturas para definir (P_f), se calcula la expresión correspondiente a P_0/P_a donde $P_0/P_a = 1 - (P_f/P_a)$, con P_a como la presión atmosférica del día de muestreo. Para cada equipo de muestreo, al tubo Venturi que lo compone, le corresponde una determinada tabla de calibración del flujo según las variaciones de presión y temperatura, que se identifica por su número de serie. En esta tabla se puede encontrar el flujo al que operó el equipo (Q_a) para cada valor de P_0/P_a y temperatura. Con esta información se aplica la siguiente fórmula para determinar el flujo estandarizado (760 mm Hg, 25 °C) del muestreo:

$$Q_{std} = Q_a \left(\frac{P_a}{760mmHg} \right) \times \left(\frac{298}{(273 + T_a)} \right)$$



7. RESULTADOS OBTENIDOS

Las concentraciones de material particulado se miden en tres puntos, identificadas como:

- ✓ **Estación Planta:** ubicada al costado sur del Hotel Abra, en coordenadas geográficas UTM (m), 532.820 E, 7.568.259 N y a 3.200 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Embalse Conchi:** ubicada a 1 km sur del sector Planta, en las dependencias de la estación de la Dirección General de Agua, en coordenadas geográficas UTM (m), 538.969 E, 7.564.486 N y a 3.053 m.s.n.m.
- ✓ **Estación Conchi Viejo:** localidad poblada más próxima a las instalaciones de SCMA El Abra, ubicada a 7 kms. Del área Minas y a aproximadamente 3,5 kms de la Planta.

Los resultados obtenidos de los monitoreos de PM10 realizados durante el mes de Junio se presentan en la siguiente tabla:

Concentraciones PM10 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$			
Fecha	Planta	Conchi	Conchi Viejo
02-06-2009	167		32
05-06-2009	99		17
08-06-2009	83		22
11-06-2009	64		10
14-06-2009	48		14
17-06-2009	52		18
18-06-2009		24	
20-06-2009	44		9
21-06-2009		11	
23-06-2009	62		42
24-06-2009		9	
26-06-2009	46	10	20
28-06-2009		17	
29-06-2009	93		5
Promedio	76	14	19
Máximo	167	24	42
Mínimo	44	9	9

En el sector de estación Planta, la concentración promedio mensual alcanzó los $76 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 167 y $44 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

En el sector de estación Conchi Embalse, se ejecutó el programa de muestreo desde el día 18 de junio. No obstante, para los 5 muestreos válidos, la concentración promedio fue de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, con valores extremos de 24 y $9 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

Finalmente, en el sector de Conchi Viejo los monitoreos válidos de pm10 presentaron valores extremos de 42 y $9 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y un promedio de $19 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

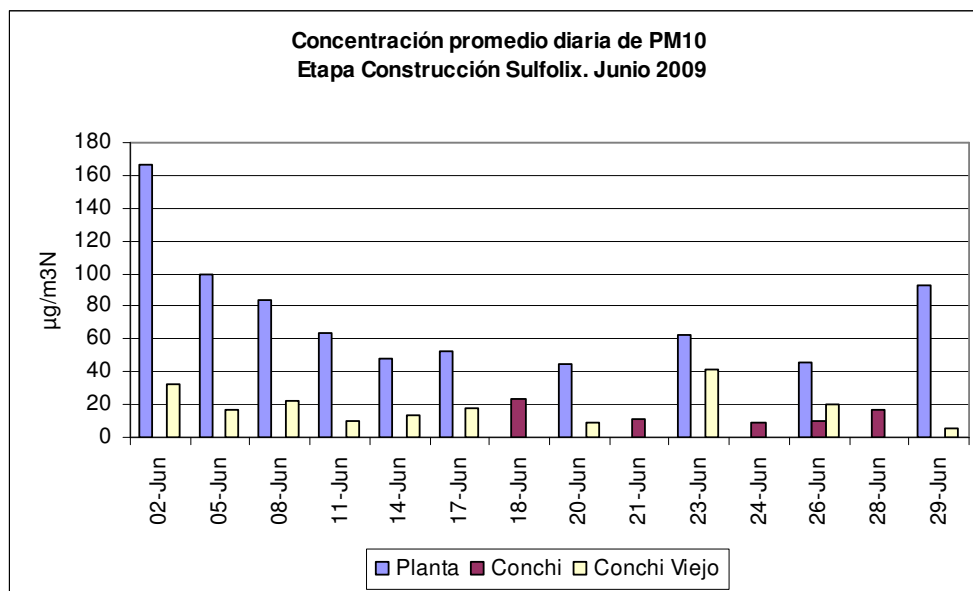


Gráfico 1.1 Concentración promedio diaria de PM 10 – Junio 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

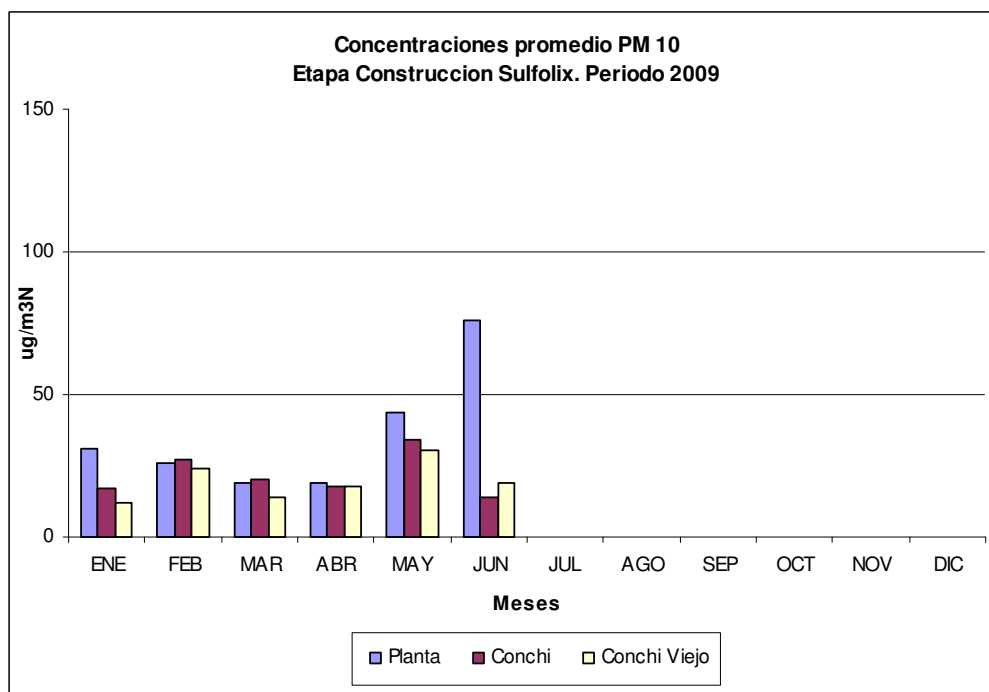


Gráfico 2.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Período mensual - 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

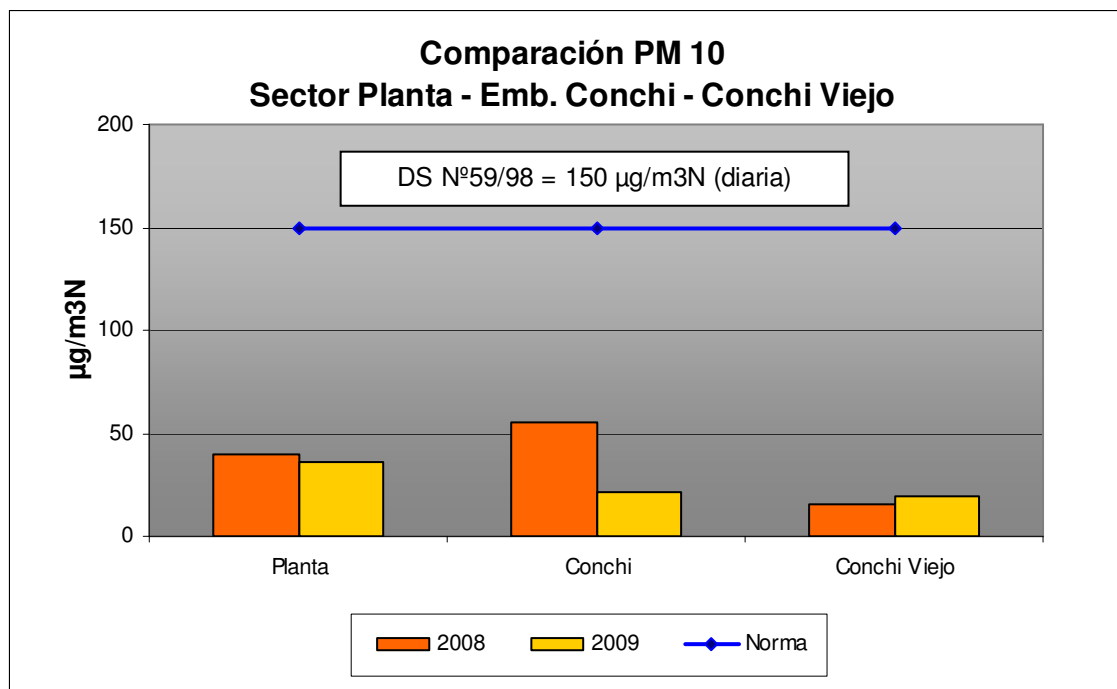


Gráfico 3.1 Comparación de resultados de análisis de PM 10 del Período con Registros Históricos 2008 - 2009, Sector Planta – Embalse Conchi y Conchi Viejo

8. ANÁLISIS DE RESULTADOS

Durante el año 2008 las concentraciones promedio de PM10 registradas en las estaciones de monitoreo se presentan muy por debajo de la norma (**150 µg/m3N**). Al igual que en lo que lleva corrido el año 2009, periodo comprendido por los meses de Enero a Junio, donde en el sector planta el promedio es de 36 µg/m3N, en Conchi de 22 µg/m3N y en Conchi Viejo la concentración promedio es de 20 µg/m3N. Para las tres estaciones se consideran sólo muestreos válidos.



ANEXOS



Anexo 1

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Planta

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	02-06	05-06	08-06	11-06	14-06	17-06	20-06	23-06	26-06	29-06
Nº Filtro	ABR-1355	ABR-1358	ABR-1361	ABR-1363	ABR-1366	ABR-1370	ABR-1379	ABR-1376	ABR-1373	ABR-1426
P.inicial (g)	4.3755	4.4045	4.3765	4.4116	4.4548	4.3754	4.4447	4.4852	4.4700	4.4398
P.final (g)	4.5660	4.4986	4.4768	4.4773	4.5164	4.4350	4.4953	4.5527	4.5346	4.5511
Mat. Particulado (µg)	190500	94100	100300	65700	61600	59600	50600	67500	64600	111300
Tiempo (horas)	24	20	25	22	27	24	24	22	30	25
Flujo real m³/min	1.117	1.118	1.126	1.105	1.119	1.113	1.116	1.133	1.097	1.116
Flujo corr m³/minN	0.803	0.804	0.809	0.794	0.800	0.805	0.802	0.815	0.789	0.802
Vol.real (m³)	1587	1321	1674	1426	1804	1579	1583	1503	1962	1672
Vol corr (m³N)	1141	950	1204	1025	1291	1142	1138	1081	1411	1202
Conc. Polvo real (µg/m³)	120	71	60	46	34	38	32	45	33	67
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	167	99	83	64	48	52	44	62	46	93
Observaciones										



Anexo 2

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	18-06	21-06	24-06	26-06	28-06					
Nº Filtro	ABR-1322	ABR-1425	ABR-1372	ABR-1423	ABR-1388					
P.inicial (g)	4.2195	4.4383	4.4165	4.4501	4.3049					
P.final (g)	4.2505	4.4538	4.4255	4.4638	4.3249					
Mat. Particulado (µg)	31000	15500	9000	13700	20000					
Tiempo (horas)	27	28	22	27	25					
Flujo real m³/min	1.127	1.128	1.128	1.136	1.132					
Flujo corr m³/minN	0.810	0.811	0.811	0.817	0.814					
Vol.real (m³)	1819	1903	1459	1839	1672					
Vol corr (m³N)	1308	1369	1049	1322	1202					
Conc. Polvo real (µg/m³)	17	8	6	7	12					
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	24	11	9	10	17					
Observaciones										



Anexo 3

Planilla de Cálculo de las Concentraciones de Material Particulado PM10 Estación Conchi Viejo

Nº de Muestreo	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Fecha	02-06	05-06	08-06	11-06	14-06	17-06	20-06	23-06	26-06	29-06
Nº Filtro	ABR-1360	ABR-1362	ABR-1371	ABR-1369	ABR-1375	ABR-1377	ABR-1421	ABR-1424	ABR-1354	ABR-1393
P.inicial (g)	4.3917	4.3691	4.4179	4.4440	4.4640	4.4740	4.4724	4.4211	4.4413	4.4569
P.final (g)	4.4326	4.3924	4.4458	4.4539	4.4790	4.4996	4.4851	4.4662	4.4629	4.4638
Mat. Particulado (µg)	40900	23300	27900	9900	15000	25600	12700	45100	21600	6900
Tiempo (horas)	27	28	26	22	22	29	28	23	22	27
Flujo real m³/min	1.111	1.114	1.106	1.114	1.133	1.109	1.116	1.117	1.113	1.111
Flujo corr m³/minN	0.799	0.801	0.795	0.801	0.814	0.797	0.802	0.803	0.800	0.799
Vol.real (m³)	1782	1888	1753	1440	1524	1956	1894	1509	1495	1771
Vol corr (m³N)	1281	1358	1260	1036	1096	1406	1362	1085	1075	1273
Conc. Polvo real (µg/m³)	23	12	16	7	10	13	7	30	14	4
Conc. Polvo corr (µg/m³N)	32	17	22	10	14	18	9	42	20	5
Observaciones										



Anexo 4

**Certificados de Análisis,
SGS Chile Sector Environmental**



Informe de Análisis : 0910325



Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

*Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago * / *LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005* / *Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025 Of. 2005*

Análisis solicitado por: **SGS (Calidad de Aire)**

Atención a: **ALVARO ESPEJO**

Nro de Muestras: **15**

Fecha de Ingreso: **24-06-2009 8:15:48**

Material / Producto: **Filtro**

Lugar de Muestreo: **Área Industrial.**

Notas:

- Muestreos realizados por personal autorizado SGS.
- Sociedad Contractural Minera El Abra.
- Análisis de Silice enviado a laboratorio Externo según certificado N° AE801221.

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metales en filtros PM-10

Silice Libre en filtros

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J Ed.07.01.99

EPA 3050 Std.Methods Ed.20 1998 3111 C-D-B-3500

Método IR, NIOSH N°7602/2003 y Analytical Methods Worker's N°1251/1992 (Realizado por Laboratorio Externo)

ANÁLISIS	MUESTRA		ABR-1360	ABR-1362	ABR-1369	ABR-1371
	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4326	4.3924	4.4539	4.4458
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.3917	4.3691	4.4440	4.4179
Arsenico Total	1	ug	--	--	--	--
Cobre Total	1	ug	--	--	--	--
Silice Libre	5	ug	--	--	--	--

LD (límite de detección)

CL_202948 -g5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4698 t (56) 32 1800 f (56) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)



Informe de Análisis : 0910325

Page 2 of 2

MUESTRA			ABR-1355	ABR-1358	ABR-1361	ABR-1375
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.5980	4.4986	4.4768	4.4790
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.3755	4.4045	4.3765	4.4640
Arsenico Total	1	ug	22	--	308	--
Cobre Total	1	ug	810	--	804	--
Silice Libre	5	ug	1596	--	872	--

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1363	ABR-1366	ABR-1380	ABR-1381
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4773	4.5104	4.5382	4.5414
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4116	4.4548	4.4602	4.4817
Arsenico Total	1	ug	--	18	--	80
Cobre Total	1	ug	--	351	--	559
Silice Libre	5	ug	--	752	--	920

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1359	ABR-1364	ABR-1367
ANALISIS	L.D.	NID.			
Acondic. Final	0.0001	g	4.5264	4.5394	4.4859
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4054	4.4538	4.4594
Arsenico Total	1	ug	412	--	14
Cobre Total	1	ug	974	--	260
Silice Libre	5	ug	1152	--	544

LD (límite de detección)

Orquidea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 11 de Julio de 2009

OL-202948 -95

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4596 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)





SGS

Page 1 of 2

Informe de Análisis : 0910964



SISTEMA NACIONAL
DE ACREDITACION
INN - CHILE

Laboratorio Ambiental SGS Chile Ltda.

*Acreditación LE 117 (Convenio INN-SISS), LE 118, LE 119 y LE 258 de Santiago * / *LE 631 y LE 632 (Convenio INN-SISS) de Antofagasta según NCh 17025 Of. 2005* / *Acreditación LE 717 y LE 718 (Convenio INN-SISS) de Puerto Varas según NCh 17025 Of 2005*

Análisis solicitado por: **MINERA EL ABRA**

Atención a: **ALVARO ESPEJO**

Nro de Muestras: **14**

Fecha de Ingreso: **06-07-2009 12:45:30**

Material / Producto: **Filtro**

Notas:
-Muestras realizadas por personal autorizado SGS.
-Lugar de muestreo: Faena Minera El Abra.

Métodos de Ensayo

Análisis

Acondic. filtro High Vol

Metales en filtros PM-10

Silicio Libre en filtros

Metodología

Code of Federal Regulation, Part 50, App. J, Ed. 07.01.99

EPA 3050 Std. Methods Ed. 20 1998 3111 C-D-B-3500

Método IR, NIOSH N°7602/2003 y Analytical Methods Worker's N°1251/1992 (Realizado por Laboratorio Externo)

MUESTRA			ABR-1354	ABR-1377	ABR-1421	ABR-1424
ANÁLISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4629	4.4996	4.4851	4.4662
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4413	4.4740	4.4724	4.4211
Arsénico Total	1	ug	--	--	--	--
Cobre Total	1	ug	--	--	--	--
Silicio Libre	5	ug	--	--	--	--

LD (límite de detección)

OL-202948 -g5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4598 t (65) 32 1800 f (65) 32 1801

www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)

SGS



Informe de Análisis : 0910964

Page 2 of 2

MUESTRA			ABR-1372	ABR-1388	ABR-1393	ABR-1423
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.4255	4.3249	4.4638	4.4603
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4165	4.3049	4.4569	4.4501
Arsenico Total	1	ug	37	<1	--	--
Cobre Total	1	ug	57	20	--	--
Silice Libre	5	ug	P	P	--	--

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1373	ABR-1374	ABR-1376	ABR-1426
ANALISIS	L.D.	NID.				
Acondic. Final	0.0001	g	4.5346	4.4894	4.5527	4.5511
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4700	4.3936	4.4850	4.4398
Arsenico Total	1	ug	9	--	--	--
Cobre Total	1	ug	488	--	--	--
Silice Libre	5	ug	P	--	--	--

LD (límite de detección)

MUESTRA			ABR-1422	ELE-1442
ANALISIS	L.D.	NID.		
Acondic. Final	0.0001	g	4.6189	4.5214
Acondic. Inicial	0.0001	g	4.4553	4.3771
Arsenico Total	1	ug	24	--
Cobre Total	1	ug	1040	--
Silice Libre	5	ug	P	--

LD (límite de detección)

Orquídea Rueda Acevedo
Jefe Laboratorio Ambiental

Santiago, 16 de Julio de 2009

OL-202948 -g5

"Este informe es publicado por la compañía bajo sus Condiciones Generales para los servicios de Inspección y de Ensayo enviado en cotización. (Copia disponible a petición)".

"No reproducir parcialmente el informe sin la autorización por escrito del Laboratorio Ambiental"

SGS Chile Ltda. Santiago: Ignacio Valdivieso 2409, San Joaquín / Antofagasta: Av. Pedro Aguirre Cerda 7367 / Pto Varas: Ruta 5 Sur Km 1013.

t (56-2) 89 89561 f (56-2) 89 89587 t (56-55) 23 4098 f (56-55) 23 4598 t (85) 32 1800 f (85) 32 1801 www.sgs.com

E-Mail: Orquidea.Rueda@sgs.com

Miembro del Grupo SGS (Société Générale de Surveillance)