

Santiago, 12 de mayo de 2022

Señor  
Emanuel Ibarra Soto  
Superintendente del Medio Ambiente (s)  
Teatinos N° 280, piso 8  
**Presente**

**Mat.:** Acompaña informes faltantes que indica.

- Ant.:**
1. Resolución Exenta N° 2113, de 30 de septiembre de 2021, de la SMA.
  2. Informe Final, de 17 de enero de 2022.

Señor Superintendente del Medio Ambiente:

**Carlos Arcadio del Canto Pavéz**, cédula de identidad N° 4.821.234-4, en representación de **SOCIEDAD MARÍTIMA Y COMERCIAL SOMARCO LIMITADA**, Rol Único Tributario N° 80.925.100-4, ambos domiciliados en Alonso de Córdova N° 5.670, piso 9, comuna de Las Condes, Región Metropolitana, al señor Superintendente expongo y solicito:

Mediante la resolución del Antecedente, esa Superintendencia ordenó a mi representada la ejecución de una serie de medidas urgentes y transitorias en reemplazo de las medidas provisionales dictadas por la Resolución Exenta N° 1878/2021.

Dicha resolución dispuso que, dentro de los 5 días hábiles siguientes a la finalización de las medidas urgentes y transitorias, mi representada ingresara un informe final que contenga el estado de implementación de las medidas, dando cuenta de su ejecución, incluyendo informes de empresas que le prestaron servicios, y registros fotográficos fechados y georreferenciados, entre otros antecedentes que permitan verificar la implementación de las medidas, el que fue presentado el día 17 de enero de 2022 a esa Superintendencia.

Ahora bien, con respecto a la medida N° 10, en ese informe se ha dado cuenta de que los reportes de resultado de medición diaria de Zn, Ag y Pb para cada punto de medición correspondientes a los meses de diciembre de 2021 y enero de 2022, no pudieron ser acompañados en consideración a que la ETFA los elabora con un desfase normal de 45 días contados desde las correspondientes mediciones, los cuales ya han sido preparados por ésta y que solicito al señor Superintendente se tengan por acompañados.

Hago presente además que la demora incurrida por la ETFA para la emisión de los reportes dentro de los plazos estimados se debió a problemas operativos y de mantenimiento de equipos, según da cuenta la carta por ella enviada y que fue acompañada a esa Superintendencia mediante correo electrónico de 31 de marzo de 2022, sin perjuicio de que se adjunta nuevamente a esta presentación.

En caso de ser necesario complementar el antecedente aportados o para aclarar dudas o consultas adicionales, solicito que pueda contactarnos a los correos electrónicos [cnebreda@somarco.cl](mailto:cnebreda@somarco.cl) y [adelfavero@lavinabogados.com](mailto:adelfavero@lavinabogados.com), a los teléfonos +56 9 8254 4046 o +56 9 5864 0326, o por correo certificado a la dirección indicada en la comparecencia.

**Por tanto**, de conformidad con lo expuesto, solicito al señor Superintendente del Medio Ambiente tener por acompañados los reportes de resultado singularizados precedentemente.

Sin otro particular, saluda atentamente al señor Superintendente del Medio Ambiente,



---

Carlos Arcadio del Canto Pavéz  
Representante legal

**SOCIEDAD MARÍTIMA Y COMERCIAL SOMARCO LIMITADA**

# **INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE**


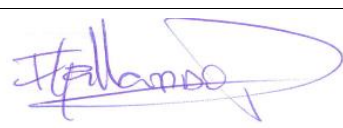
Preparado para:

## **SOMARCO Ltda**

### **INFORME SEB -26966**

**Jefe de Proyecto** : **Sr. Sergio Rojas**  
**Coordinador del Proyecto** : **Sr. Mauricio Rios**  
**Grupo Operativo** : **Sr. René Rodriguez**  
**Sr. Daniel Araya**

### ***División Medio Ambiente***

Preparado por:	Revisado por:
 <b>DIVISION</b> Medio Ambiente CESMEC S.A. <b>Javiera Encina S.</b> Ingeniero de Proyectos División Medioambiente Cesmec S.A.	 <b>DIVISION</b> Medio Ambiente CESMEC S.A. <b>Felipe Gallardo P.</b> Supervisor de Proyectos División Medioambiente Cesmec S.A.

**DICIEMBRE 2021**

## INDICE DE CONTENIDOS

1.-	RESUMEN EJECUTIVO .....	4
1.1.-	ANTECEDENTES GENERALES .....	4
1.2.-	RESULTADOS .....	4
1.3.-	CONCLUSIONES .....	4
2.-	INTRODUCCIÓN.....	5
3.-	OBJETIVOS .....	5
4.-	MATERIALES Y METODOS .....	5
4.1.-	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	5
4.2.-	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO .....	6
4.3.-	PARÁMETROS UTILIZADOS .....	8
4.4.-	METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN .....	8
4.4.1.-	PARTICULADO RESPIRABLE (MP10).....	8
4.5.-	MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS .....	9
4.6.-	FECHAS DE MUESTREO .....	9
5.-	NORMATIVA VIGENTE .....	10
5.1.-	DECRETO SUPREMO N° 59 (MODIFICADO POR EL DECRETO N° 45).....	10
5.2.-	DECRETO SUPREMO N°61 .....	10
6.-	RESULTADOS .....	11
6.1.-	AUSENCIA DE DATOS .....	11
6.2.-	RESULTADOS ESTACIÓN NOROESTE .....	12
6.2.1.-	CONCENTRACIÓN DE MP10, NOROESTE.....	12
6.2.2.-	CARACTERIZACIÓN QUÍMICA EN FILTROS MP10, ESTACIÓN NOROESTE .....	14
6.3.-	RESULTADOS ESTACIÓN OESTE .....	15
6.3.1.-	CONCENTRACIÓN DE MP10, ESTACIÓN OESTE.....	15
6.3.2.-	CARACTERIZACIÓN QUÍMICA EN FILTROS MP10, ESTACIÓN OESTE .....	17
7.-	DISCUSIONES.....	18
7.1.-	PARTICULADO RESPIRABLE (MP10), ESTACIÓN NOROESTE.....	18
7.2.-	PARTICULADO RESPIRABLE (MP10), ESTACIÓN OESTE .....	18
8.-	CONCLUSIONES .....	19
9.-	REFERENCIAS .....	20

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla N° 1:	Coordenadas Geográficas de las estaciones. ....	6
Tabla N° 2:	Método de obtención de parámetros .....	8
Tabla N° 3:	Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Noroeste .....	13
Tabla N° 4:	Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Noroeste .....	14
Tabla N° 5:	Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Oeste.....	16
Tabla N° 6:	Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Oeste. ....	17

## **INDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico N° 1:	Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Noroeste . . . . .	12
Gráfico N° 2:	Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Oeste . . . . .	15

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura N° 1:	Vista general de las 2 Estaciones de Monitoreo (MP10) .....	6
Figura N° 2:	Estación Noroeste, Equipo MP10 .....	7
Figura N° 3:	Estación Oeste, Equipo MP10 .....	7

## **INDICE DE ANEXO**

ANEXO N° 1 .....	21
ANEXO N° 2 .....	23
ANEXO N° 3 .....	24
ANEXO N° 4 .....	25

Solicitante: SOMARCO LTDA

Orden de Trabajo: 517281

Atención: Sr. Manuel Meneses

Fecha de Emisión: 29-04-2022

Dirección: Prat 391, Piso 14, Of. 145, Arica.

---

División Medio Ambiente – Departamento Calidad del Aire - Santiago

---

## **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

### **1.1.- Antecedentes Generales**

El presente informe entrega resultados de los monitoreos de material particulado MP-10 realizados entre el 1 de diciembre de 2021 al 31 de diciembre de 2021, en las estaciones Noroeste y Oeste ubicados al interior del Puerto Arica, en la ciudad de Arica.

### **1.2.- Resultados**

#### **Estación Noroeste**

- El MP-10 alcanza un promedio de 26,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en el periodo de medición, una concentración máxima diaria de 42,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 27 de diciembre de 2021 y una concentración mínima diaria de 13,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 21 de septiembre de 2021.

#### **Estación Oeste**

- El MP-10 alcanza un promedio de 31,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en el periodo de medición, una concentración máxima diaria de 48,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 15 de diciembre de 2021 y una concentración mínima diaria de 21,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 8 de septiembre de 2021.

### **1.3.- Conclusiones**

- Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente, en el punto de monitoreo “Noroeste” en los 23 días válidos.
- Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente, en el punto de monitoreo, en el punto de monitoreo “Oeste” en los 22 días válidos.

## 2.- INTRODUCCIÓN

A petición de **SOMARCO Ltda.**, CESMEC S.A. a través de su División Medio Ambiente, realiza monitoreos de MP10 en las Estaciones “Noroeste” y “Oeste”. Los puntos y estaciones se ubican al interior del Puerto Arica, en la región de Arica y Parinacota.

Durante el período de medición, se realizaron monitoreos en forma discreta de:

- *Calidad del Aire*, considerando la operación de 2 analizadores de alto volumen para Material Particulado Respirable (MP10), con cambio de filtro todos los días.

El presente informe corresponde a la campaña de monitoreo correspondiente al periodo de DICIEMBRE 2021.

## 3.- OBJETIVOS

- Monitorear y caracterizar la calidad del aire en las zonas de interés de SOMARCO Ltda.
- Administrar integralmente 2 estaciones de calidad del aire para monitoreo de MP10, todas ubicadas en la Región de Arica y Parinacota, en conformidad con lo establecido por el D.S. N° 61 “Reglamento De Estaciones De Medición De Contaminantes Atmosféricos” del Ministerio de Salud.
- Generar y entregar información fidedigna y oportuna sobre la calidad del aire en zonas de interés para SOMARCO Ltda.

## 4.- MATERIALES Y METODOS

El servicio incluye la operación, calibración, mantención, equipos de reemplazo, con la finalidad de obtener información fidedigna sobre la calidad del aire en forma continua.

### 4.1.- Descripción del Área de Estudio

Las estaciones se encuentran ubicadas al interior y en el entorno del Puerto Arica, en la ciudad de Arica, Provincia de Arica, Región de Arica y Parinacota.

#### 4.2.- Ubicación del Punto de Monitoreo

Las estaciones se encuentran ubicadas al interior y en el entorno del Puerto Arica, en la ciudad de Arica, Provincia de Arica, Región de Arica y Parinacota.

En el siguiente cuadro resumen se detalla la ubicación de las estaciones de monitoreo de Calidad del Aire:

**Tabla N° 1: Coordenadas Geográficas de las estaciones.**

Variable	Estación	Coordenadas Geográficas UTM DATUM WGS84- HUSO 19K	
		NORTE	ESTE
MP-10	Noroeste	7956975	360574
MP-10	Oeste	7956883	360573

Las estaciones de monitoreo consideran:

- Dos **estaciones de calidad del aire** que registran las concentraciones de material particulado respirable (MP10).

El montaje, calibración y operación de los equipos en las estaciones de monitoreo fue efectuado por personal especializado de la División Medio Ambiente de CESMEC S.A. y de acuerdo a lo establecido por las metodologías de medición de cada una de las variables monitoreadas e instructivos y procedimientos pertenecientes a la División.

**Figura N° 1: Vista general de las 2 Estaciones de Monitoreo (MP10)**





**Figura N° 2: Estación Noroeste,  
Equipo MP10**



**Figura N° 3: Estación Oeste, Equipo  
MP10**



#### 4.3.- Parámetros Utilizados

Tabla N° 2: Método de obtención de parámetros

	MP-10
Medido	mg
Informado	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
Parámetros	- Concentraciones Diarias

#### 4.4.- Metodologías de Medición

##### 4.4.1.- Particulado Respirable (MP10)

El cabezal de cada equipo está instalado a una altura de más de dos metros desde el suelo, cumpliendo con la normativa EPA. Se da cumplimiento además con lo señalado en el Decreto N° 61 de 2008 “Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos del Ministerio de Salud”, sobre altura y condiciones de toma muestras, Artículo N°6.

Para los monitoreos de MP-10 se utilizaron filtros de fibra de vidrio. La manipulación de los filtros en el laboratorio se realizará de acuerdo a lo establecido en Sección N° 1.11.4 del Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems. Volume II.

Previo al inicio del monitoreo se realiza pesaje inicial de los filtros que serán utilizados cada mes para este proyecto. Antes de ser pesados, los filtros son acondicionados por lo menos 24 horas en sala de pesaje con ambiente controlado de acuerdo con lo que especifica la EPA, en la sección 2.11.4 de Reference Method for the Determination of Particulate Matter as MP-10 in the Atmosphere (Temperatura entre 15 y 30 °C y humedad relativa entre 20 y 45 %).

Cada filtro una vez pesado inicialmente, se introduce en una bolsa de polietileno para luego depositarlo en un sobre de papel con su ficha de muestreo. De esta forma, cada filtro es trasladado al punto de monitoreo. Cada sobre lleva impreso el número, y el tipo de filtro que contiene. Finalmente, cada filtro es llevado a laboratorio para su pesaje final.

Luego de realizados todos los monitoreos, los filtros (MP10) se enviaron a análisis químico para caracterizar los elementos: Plomo (Pb), Zinc (Zn), Plata (Ag) en Laboratorio de Dictuc S.A.

#### 4.5.- Materiales y Equipos Utilizados

A continuación, se detalla el inventario de los equipos utilizados.

MP-10 Noroeste	
Marca	TISCH ENVIRONMENTAL
N° de serie	P10309X
Metodología	Gravimetría

MP-10 Oeste	
Marca	TISCH ENVIRONMENTAL
N° de serie	P10143X
Metodología	Gravimetría

#### 4.6.- Fechas de Muestreo

**Monitoreos de MP-10 Estación Noroeste:** 1 de diciembre de 2021 al 31 de diciembre de 2021.

**Monitoreos de MP-10 Estación Oeste:** 1 de diciembre de 2021 al 31 de diciembre de 2021.

## **5.- NORMATIVA VIGENTE**

### **5.1.- Decreto Supremo N° 59 (modificado por el Decreto N° 45)**

El Decreto Supremo N° 59 de 16 de marzo de 1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, modificado por el Decreto N° 45 de 11 de septiembre de 2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en la que se indica que será sobrepasada cuando en una Estación de Monitoreo de Representatividad Poblacional (EMRP):

- El percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante el período anual 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 MP10, es de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  como concentración media anual. Se considerará sobrepasada la norma primaria anual para MP10, cuando en una EMRP la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendarios consecutivos sea mayor o igual a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

### **5.2.- Decreto Supremo N°61**

Con fecha 18/06/2008, la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud, publicó en el Diario Oficial el Decreto Supremo N°61 que “Aprueba Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos”, el cual hace referencia a la operación y mantención de los equipos en las Estaciones de Monitoreo de Representatividad Poblacional (EMRP).



## 6.- RESULTADOS

### 6.1.- Ausencia de Datos

*Durante este período, en estación Noroeste, respecto de la recuperación de información es posible comentar:*

- *El día 08 de diciembre se invalidó con código (2.f) debido a falla de energía, afectando la totalidad de horas de monitoreo.*
- *Para el monitoreo de Material Particulado Respirable (MP10) en términos de validación de la información, se considera válido, debido a que se obtiene un porcentaje de recuperación de registros horarios superior al 75% en el ciclo diario, con un 95,8 % de recuperación.*

*Durante este período, en estación Oeste, respecto de la recuperación de información es posible comentar:*

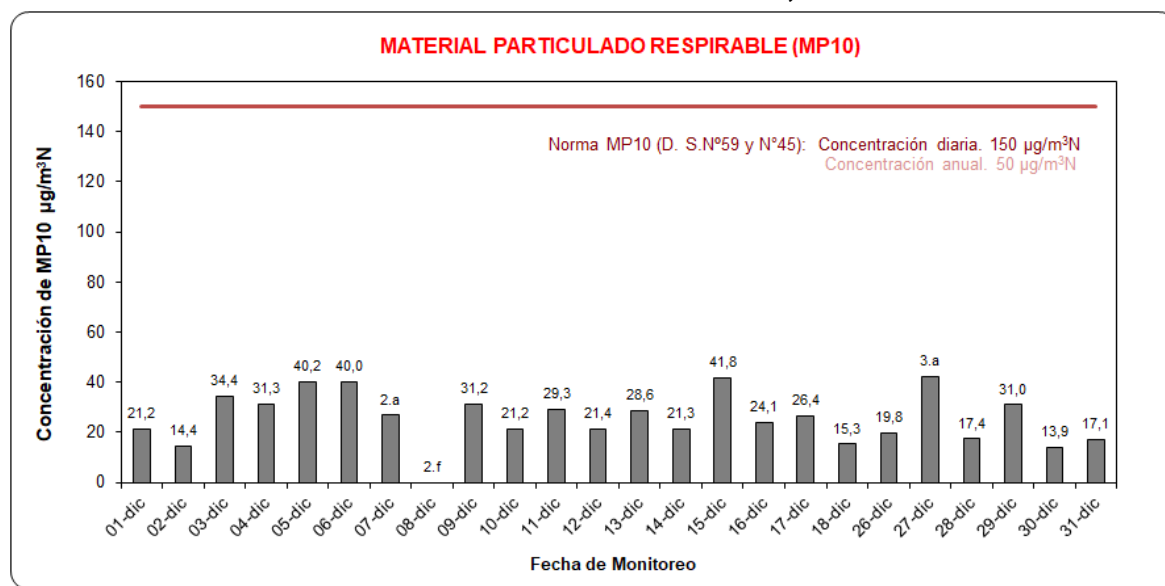
- *Los días 08 y 31 de diciembre se invalidaron con código (2.f) debido a falla de energía y por tiempo mínimo de muestreo, afectando la totalidad de horas de monitoreo.*
- *Para el monitoreo de Material Particulado Respirable (MP10) en términos de validación de la información, se considera válido, debido a que se obtiene un porcentaje de recuperación de registros horarios superior al 75% en el ciclo diario, con un 91,7 % de recuperación.*

## 6.2.- Resultados Estación Noroeste

### 6.2.1.- Concentración de MP10, Noroeste

En el Gráfico N° 1, se aprecia el comportamiento de los promedios de concentración diaria de MP10 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . En la Tabla N° 3, se entregan los promedios de concentración diarias de MP10

**Gráfico N° 1: Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Noroeste**



**Tabla N° 3: Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Noroeste**

Fecha Monitoreo MP10	N° Filtro	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Masa Neta (g)	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
20211201	5822	4,4383	4,4719	0,0336	21,2
20211202	5824	4,4586	4,4822	0,0236	14,4
20211203	5826	4,4088	4,4712	0,0624	34,4
20211204	5828	4,4327	4,4806	0,0479	31,3
20211205	5830	4,3926	4,4518	0,0592	40,2
20211206	5832	4,3326	4,3976	0,0650	40,0
20211207	5834	4,3723	4,4162	0,0439	26,8
20211208	5836	4,3494	4,3735	0,0241	2,f
20211209	5838	4,3939	4,4499	0,0560	31,2
20211210	5840	4,4079	4,4413	0,0334	21,2
20211211	5842	4,3801	4,4357	0,0556	29,3
20211212	5844	4,3566	4,3894	0,0328	21,4
20211213	5846	4,3722	4,4208	0,0486	28,6
20211214	5848	4,3905	4,4241	0,0336	21,3
20211215	5850	4,3890	4,4577	0,0687	41,8
20211216	5852	4,4028	4,4457	0,0429	24,1
20211217	5854	4,5409	4,5826	0,0417	26,4
20211218	5856	4,4295	4,4535	0,0240	15,3
20211226	5924	4,1430	4,1781	0,0351	19,8
20211227	5926	4,5009	4,5632	0,0623	42,1
20211228	5928	4,5457	4,5757	0,0300	17,4
20211229	5930	4,5025	4,5557	0,0532	31,0
20211230	5932	4,5168	4,5402	0,0234	13,9
20211231	5934	4,5430	4,5662	0,0232	17,1

Monitoreo del día 08/12/21 inválido por tiempo mínimo de muestreo: 2,f

Concentración Promedio de los 30 monitoreos válido 26,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$   
 Concentración Máxima de Particulado Respirable: 42,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$   
 Concentración Mínima de Particulado Respirable: 13,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

### 6.2.2.- Caracterización Química en filtros MP10, Estación Noroeste

Luego de realizados todos los monitoreos, los filtros (MP10) se enviaron a análisis químico para caracterizar los elementos Plomo (Pb), Zinc (Zn), Plata (Ag) en Laboratorio de DICTUC S.A.

En la Tabla N° 4, se entregan las concentraciones de cada elemento químico analizado en los filtros de MP10, expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

**Tabla N° 4: Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Noroeste**

N° de filtro MP10	Día de monitoreo	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Zn ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Ag ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
5822	01-12-2021	21,2	(*)	-	-
5824	02-12-2021	14,4	(*)	0,013	(*)
5826	03-12-2021	34,4	(*)	0,010	(*)
5828	04-12-2021	31,3	(*)	0,015	(*)
5830	05-12-2021	40,2	(*)	0,021	(*)
5832	06-12-2021	40,0	(*)	0,011	(*)
5834	07-12-2021	26,8	(*)	0,012	(*)
5836	08-12-2021	2,f	-	-	-
5838	09-12-2021	31,2	(*)	0,008	(*)
5840	10-12-2021	21,2	0,0261	0,025	(*)
5842	11-12-2021	29,3	(*)	0,019	(*)
5844	12-12-2021	21,4	(*)	0,016	(*)
5846	13-12-2021	28,6	(*)	0,012	(*)
5848	14-12-2021	21,3	0,0025	0,034	(*)
5850	15-12-2021	41,8	(*)	0,017	(*)
5852	16-12-2021	24,1	(*)	0,022	(*)
5854	17-12-2021	26,4	(*)	0,025	(*)
5856	18-12-2021	15,3	0,0032	0,044	(*)
5924	26-12-2021	19,8	(*)	0,021	(*)
5926	27-12-2021	42,1	(*)	(*)	(*)
5928	28-12-2021	17,4	(*)	0,023	(*)
5930	29-12-2021	31,0	0,0052	0,040	(*)
5932	30-12-2021	13,9	(*)	0,037	(*)
5934	31-12-2021	17,1	(*)	0,021	(*)

*Día 08.12.2021 inválido por tiempo mínimo de muestreo (2,f)*

Nota 1: Valores con signo "<" son valores menores al límite de detección. Se realizó el cálculo de concentración de los elementos químicos, aunque éstos entregaran valores bajo el límite de detección del método químico.

Nota 2: Límite de detección Zn<6,61  $\mu\text{g}$ ; Límite de detección Pb<1,82  $\mu\text{g}$  Límite de detección Ag<0,001  $\mu\text{g}$  De acuerdo a Informe N°. Ver Anexo 2.

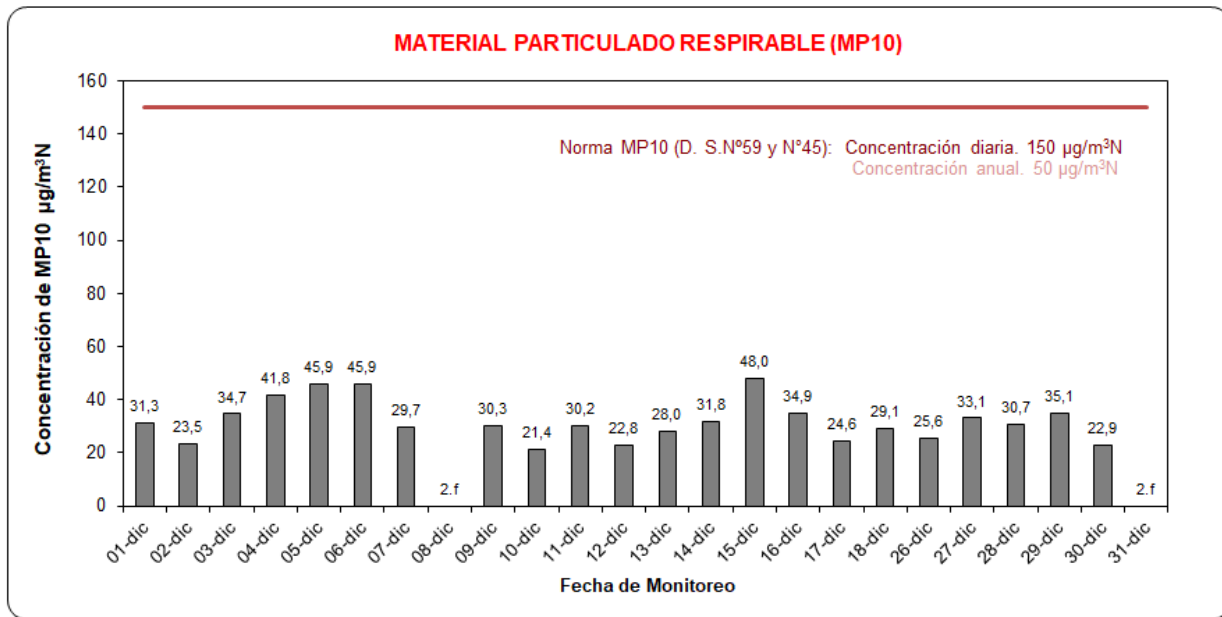


### 6.3.- Resultados Estación Oeste

#### 6.3.1.- Concentración de MP10, Estación Oeste

En el Gráfico N° 2, se aprecia el comportamiento de los promedios de concentración diaria de MP10 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . En la Tabla N° 5, se entregan los promedios de concentración diarias de MP10.

Gráfico N° 2: Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Oeste



**Tabla N° 5: Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Oeste**

Fecha Monitoreo MP10	N° Filtro	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Masa Neta (g)	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
20211201	5821	4,5631	4,6042	0,0411	31,3
20211202	5823	4,4739	4,5061	0,0322	23,5
20211203	5825	4,4587	4,5109	0,0522	34,7
20211204	5827	4,3739	4,4270	0,0531	41,8
20211205	5829	4,3919	4,4482	0,0563	45,9
20211206	5831	4,3469	4,4090	0,0621	45,9
20211207	5833	4,3885	4,4290	0,0405	29,7
20211208	5835	4,3766	4,4085	0,0319	2,f
20211209	5837	4,3706	4,4157	0,0451	30,3
20211210	5839	4,3607	4,3887	0,0280	21,4
20211211	5841	4,3721	4,4197	0,0476	30,2
20211212	5843	4,3920	4,4210	0,0290	22,8
20211213	5845	4,3801	4,4195	0,0394	28,0
20211214	5847	4,3878	4,4296	0,0418	31,8
20211215	5849	4,4027	4,4683	0,0656	48,0
20211216	5851	4,4219	4,4738	0,0519	34,9
20211217	5853	4,5211	4,5534	0,0323	24,6
20211218	5855	4,4306	4,4686	0,0380	29,1
20211226	5923	4,1225	4,1601	0,0376	25,6
20211227	5925	4,1208	4,1616	0,0408	33,1
20211228	5927	4,5160	4,5599	0,0439	30,7
20211229	5929	4,5530	4,6031	0,0501	35,1
20211230	5931	4,5615	4,5936	0,0321	22,9
20211231	5933	4,5088	4,5546	0,0458	2,f

Monitoreo del día 08/12/21 y 31/12/21 inválidos por tiempo mínimo de muestreo: 2,f

Concentración Promedio de los 30 monitoreos válidos: 31,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$   
 Concentración Máxima de Particulado Respirable: 48,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$   
 Concentración Mínima de Particulado Respirable: 21,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

### 6.3.2.- Caracterización Química en filtros MP10, Estación Oeste

Luego de realizados todos los monitoreos, los filtros (MP10) se enviaron a análisis químico para caracterizar los elementos Plomo (Pb), Zinc (Zn), Plata (Ag) en Laboratorio de DICTUC S.A.

En la Tabla N° 6, se entregan las concentraciones de cada elemento químico analizado en los filtros de MP10, expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

**Tabla N° 6: Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Oeste.**

N° de filtro MP10	Día de monitoreo	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Zn ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Ag ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
5821	01-12-2021	31,3	-	-	-
5823	02-12-2021	23,5	0,004	0,05	(*)
5825	03-12-2021	34,7	0,003	0,04	(*)
5827	04-12-2021	41,8	0,007	0,08	(*)
5829	05-12-2021	45,9	0,006	0,08	(*)
5831	06-12-2021	45,9	0,004	0,05	(*)
5833	07-12-2021	29,7	0,003	0,03	(*)
5835	08-12-2021	2.f	-	-	-
5837	09-12-2021	30,3	0,003	0,03	(*)
5839	10-12-2021	21,4	0,004	0,04	(*)
5841	11-12-2021	30,2	0,003	0,04	(*)
5843	12-12-2021	22,8	0,004	0,05	(*)
5845	13-12-2021	28,0	0,004	0,06	(*)
5847	14-12-2021	31,8	0,008	0,12	(*)
5849	15-12-2021	48,0	0,019	0,23	(*)
5851	16-12-2021	34,9	0,008	0,05	(*)
5853	17-12-2021	24,6	0,003	0,05	(*)
5855	18-12-2021	29,1	0,010	0,14	(*)
5923	26-12-2021	25,6	0,003	0,04	(*)
5925	27-12-2021	33,1	0,004	0,05	(*)
5927	28-12-2021	30,7	0,003	0,03	(*)
5929	29-12-2021	35,1	0,006	0,07	(*)
5931	30-12-2021	22,9	0,002	0,03	(*)
5933	31-12-2021	2.f	-	-	-

*Días 08,12,2021 y 31,12,2021 inválidos por tiempo mínimo de muestreo (2.f)*

Nota 1: Valores con signo "<" son valores menores al límite de detección. Se realizó el cálculo de concentración de los elementos químicos, aunque éstos entregaran valores bajo el límite de detección del método químico.

Nota 2: Límite de detección Zn<6,61  $\mu\text{g}$ ; Límite de detección Pb<1,82  $\mu\text{g}$  Límite de detección Ag<0.001  $\mu\text{g}$  De acuerdo a Informe N°1570410 . Ver Anexo 2.

## **7.- DISCUSIONES**

### **Estación Noroeste**

#### **7.1.- Particulado Respirable (MP10), Estación Noroeste**

A partir de los valores indicados en la Tabla N° 3 y Gráfico N° 1, se observa que en los 23 días válidos no se superó la normativa vigente para MP10 (D.S. N° 59 de 1998, modificado por el D.S. N° 45 de 2001 del Ministerio del Medio Secretaría General de la Presidencia). Presentándose un valor máximo obtenido de MP10 de 42,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 27 de diciembre de 2021. Para el período se registró una concentración promedio de 26,5  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

Respecto al análisis químico las concentraciones de Plomo (Pb) se encuentran por debajo del límite de detección, excepto en 6 filtros donde la mayor concentración es de 0,000026  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . La mayor concentración registrada para el Zinc (Sn) es de 0,044  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , correspondiente al día 18 de diciembre de 2021. Las concentraciones registradas para la Plata (Ag) se encuentran por debajo del límite de detección. Ver Tabla N° 4.

### **Estación Oeste**

#### **7.2.- Particulado Respirable (MP10), Estación Oeste**

A partir de los valores indicados en la Tabla N° 5 y Gráfico N° 2, se observa que en los 22 días válidos no se superó la normativa vigente para MP10 (D.S. N° 59 de 1998, modificado por el D.S. N° 45 de 2001 del Ministerio del Medio Secretaría General de la Presidencia). Presentándose un valor máximo obtenido de MP10 de 48,0  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 15 de diciembre de 2021. Para el período se registró una concentración promedio de 31,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

Respecto al análisis químico la mayor concentración de Plomo (Pb) es de 0.019  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . La mayor concentración registrada para el Zinc (Sn) es de 0,233  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , correspondiente al día 15 de diciembre de 2021. Por último, las concentraciones registradas para el Plata (Ag) se encuentran por debajo del límite de detección. Ver Tabla N° 6.



## **8.- CONCLUSIONES**

- Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente<sup>1</sup> en las estaciones Noroeste y Oeste.

---

<sup>1</sup> Ver REFERENCIAS



## **9.- REFERENCIAS**

- a) Ministerio de salud; subsecretaría de Salud Pública. Decreto 61: Aprueba Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos (2008).
- b) Ministerio Secretaría General de la Presidencia. D.S N°59: Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10 (1998).
- c) Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Decreto N°45 que fija el límite de la norma anual de MP10: Modifica Decreto N° 59, de 1998, que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10 (2001).

**ANEXO N° 1**  
**RESPONSABLES Y PARTICIPANTES**  
**DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES**  
**PARA LA ELABORACIÓN DE**  
**INFORME**

Nombre	Cargo
René Rodriguez	Operador de Terreno
Daniel Araya	Operador de Terreno
Mauricio Rios	Supervisor Zonal
Felipe Gallardo	Supervisor de Proyectos
Javiera Encina	Ingeniero de Proyectos



# **ANEXO N° 2**

# **INFORMES QUÍMICOS**

**INFORME DE ENSAYO**

**IDENTIFICACION**

Muestras : Material Particulado Sedimentable  
Fecha de Recepción : 22-03-2022  
Análisis Solicitado : Químico  
Solicitado por : CESMEC S.A.  
Dirección : Avda. Marathon N° 2595, Macul, Santiago  
Atención : Sr. Felipe Gallardo

**RESULTADOS**

Muestra N°	Identificación	♦ Plata (mg/filtro)	Plomo (mg/filtro)	Zinc (mg/filtro)
4314	Estación Noroeste: 5824	<0,001	*<0,003	*0,022
4315	Estación Noroeste: 5826	<0,001	*<0,003	*0,019
4316	Estación Noroeste: 5828	<0,001	*<0,003	*0,023
4317	Estación Noroeste: 5830	<0,001	*<0,003	*0,031
4318	Estación Noroeste: 5832	<0,001	*<0,003	*0,018
4319	Estación Noroeste: 5834	<0,001	<0,003	0,019
4320	Estación Noroeste: 5838	<0,001	<0,003	0,015
4321	Estación Noroeste: 5840	<0,001	0,041	0,039
4322	Estación Noroeste: 5842	<0,001	<0,003	0,036
4323	Estación Noroeste: 5844	<0,001	<0,003	0,025
4324	Estación Noroeste: 5846	<0,001	<0,003	0,021
4325	Estación Noroeste: 5848	<0,001	0,004	0,054
4326	Estación Noroeste: 5850	<0,001	0,003	0,028
4327	Estación Noroeste: 5852	<0,001	<0,003	0,039
4328	Estación Noroeste: 5854	<0,001	<0,003	0,040
4329	Estación Noroeste: 5856	<0,001	0,005	0,069
4330	Estación Noroeste: 5924	<0,001	<0,003	0,037
4331	Estación Noroeste: 5926	<0,001	<0,003	0,030
4332	Estación Noroeste: 5928	<0,001	<0,003	0,040
4333	Estación Noroeste: 5930	<0,001	0,009	0,068
4334	Estación Noroeste: 5932	<0,001	0,003	0,063
4335	Estación Noroeste: 5934	<0,001	<0,003	0,029
4336	Estación Oeste: 5823	<0,001	0,006	0,064
4337	Estación Oeste: 5825	<0,001	0,005	0,061
4338	Estación Oeste: 5827	<0,001	0,009	0,096
4339	Estación Oeste: 5829	<0,001	0,007	0,096
4340	Estación Oeste: 5831	<0,001	0,006	0,066
4341	Estación Oeste: 5833	<0,001	0,004	0,037
4342	Estación Oeste: 5837	<0,001	0,004	0,044
4343	Estación Oeste: 5839	<0,001	0,005	0,047
4344	Estación Oeste: 5841	<0,001	0,005	0,060
4345	Estación Oeste: 5843	<0,001	0,005	0,066
4346	Estación Oeste: 5845	<0,001	0,006	0,082
4347	Estación Oeste: 5847	<0,001	0,011	0,164
4348	Estación Oeste: 5849	<0,001	0,026	0,319
4349	Estación Oeste: 5851	<0,001	0,012	0,078
4350	Estación Oeste: 5853	<0,001	0,004	0,060

**DICTUC es una Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile  
y está certificada por SGS bajo el estándar ISO 9001.2015**

Vicuña Mackenna 4860. Macul. Santiago  
Fono (56-2) 2354 4171  
[labocal@dictuc.cl](mailto:labocal@dictuc.cl) / [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)

La información contenida en el presente informe es el resultado de un ensayo acotado a la(s) muestra(s) analizada(s). y en ningún caso permite al solicitante afirmar que su producto ha sido "certificado por el DICTUC S.A.". ni reproducir en ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de DICTUC S.A., salvo que exista una autorización previa y por escrito del DICTUC S.A.

**INFORME DE ENSAYO**

**RESULTADOS**

Muestra N°	Identificación	♦ Plata (mg/filtro)	Plomo (mg/filtro)	Zinc (mg/filtro)
4351	Estación Oeste: 5855	<0,001	0,013	0,185
4352	Estación Oeste: 5823	<0,001	0,004	0,064
4353	Estación Oeste: 5825	<0,001	0,005	0,063
4354	Estación Oeste: 5827	<0,001	0,005	0,041
4355	Estación Oeste: 5829	<0,001	0,009	0,104
4356	Estación Oeste: 5831	<0,001	0,003	0,043
Fecha de Análisis		19-04-22	*11-04-22/18-04-22	*11-04-22/18-04-22
Método de Análisis		☒	☒	☒

**OBSERVACIONES**

1. Las Muestras fueron tomadas por el cliente, quien se responsabiliza por la correcta preservación, identificación, almacenamiento y condiciones para los ensayos.
2. Análisis dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio. Acreditado por INN. Acreditación LE 742, excepto ♦
3. Método de Análisis: ☒ IE-E.71-CHA, versión 2, basado en TMECC 04.14, 2001 y TMECC 04.12-B, 2002. Método ICP/OES.
4. Los resultados expuestos son válidos sólo para las muestras analizadas.



Juan Pablo Molineiro Cornejo  
MBE, Licenciado en Química  
Gerente Unidad de Aguas y Alimentos

**DICTUC es una Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile  
y está certificada por SGS bajo el estándar ISO 9001.2015**

Vicuña Mackenna 4860. Macul. Santiago  
Fono (56-2) 2354 4171  
[labocal@dictuc.cl](mailto:labocal@dictuc.cl) / [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)

La información contenida en el presente informe es el resultado de un ensayo acotado a la(s) muestra(s) analizada(s). y en ningún caso permite al solicitante afirmar que su producto ha sido "certificado por el DICTUC S.A.". ni reproducir en ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de DICTUC S.A., salvo que exista una autorización previa y por escrito del DICTUC S.A.

**ANEXO N° 3**  
**INFORMES GRAVIMETRÍA**



CESMEC

PCE 302.Reg02-Reg02

## INFORME DE ENSAYO

GRV – 3811

## DIVISIÓN MEDIO AMBIENTE – LABORATORIO DE GRAVIMETRÍA - SANTIAGO

**Solicitante** : Depto. Calidad del Aire**Orden de Trabajo:** 517281**Atención a** : Sergio Rojas Villavicencio**Fecha de Emisión:** 17-03-2022**Dirección** : Av. Marathon 2595, Macul – División Medio Ambiente (dirección del solicitante)**1. ANTECEDENTES GENERALES**

N° de Muestras: 23

Material/Producto: Material Particulado MP 10

Proyecto: Somarco

Estación: Oeste

Muestreado por: Depto. de Calidad del Aire – División Medio Ambiente /Cesmec S.A.

**2. METODOLOGÍA DE ENSAYO**

Metodología:

PCE 131/801-302 Rev01 Procedimiento Análisis Gravimétrico para la Determinación de Material Particulado PM 10 y Partículas Suspendidas Totales (PTS), basado en Manual de procedimientos para determinación de Material Particulado, V 1.2 Junio de 2009

Técnica de ensayo: Gravimetría

**3. RESULTADOS DE ENSAYO**

Identificación de Muestra	Material Particulado MP10						
	Fecha de Inicio Monitoreo	Fecha Recepción Muestras	Fecha de Inicio Ensayo	Fecha de Término Ensayo	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Masa Total (g)
5823	02-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4739	4,5061	0,0322
5825	03-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4587	4,5109	0,0522
5827	04-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3739	4,4270	0,0531
5829	05-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3919	4,4482	0,0563
5831	06-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3469	4,4090	0,0621
5833	07-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3885	4,4290	0,0405
5835	08-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3766	4,4085	0,0319
5837	09-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3706	4,4157	0,0451
5839	10-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3607	4,3887	0,0280
5841	11-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3721	4,4197	0,0476
5843	12-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3920	4,4210	0,0290
5845	13-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3801	4,4195	0,0394
5847	14-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3878	4,4296	0,0418
5849	15-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4027	4,4683	0,0656
5851	16-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4219	4,4738	0,0519
5853	17-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5211	4,5534	0,0323
5855	18-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,4306	4,4686	0,0380
5923	26-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,1225	4,1601	0,0376
5925	27-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,1208	4,1616	0,0408
5927	28-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5160	4,5599	0,0439
5929	29-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5530	4,6031	0,0501
5931	30-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5615	4,5936	0,0321
5933	31-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5088	4,5546	0,0458

**Observaciones:**

“Los resultados obtenidos son válidos y se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo, las cuales fueron proporcionadas por el solicitante”.

“Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad con el fin de asegurar que partes del presente informe no sean sacadas de contexto”.

**Fecha de Término del Monitoreo:** Transcurridas 24 horas**Fecha de inicio de ensayo y Fecha de término, corresponden a la Fecha de Ejecución de Ensayos.****Responsables y participantes de las actividades de Ensayo:**

Camila Ramírez/ Laboratorista

**Autorizado y aprobado por:** Camila Torres F. Jefe de Laboratorio

A continuación como Anexo 1 se encontrará el registro ICE 219.Rev04-Reg01 llamado “Cadena de Custodia de muestras”.

# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS. LABORATORIO DE GRAVIMETRIA DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8850



CIESMEC

NOMBRE DEL PROYECTO		SOMARCO										Página N°	01 de		02
Tipo de Muestra (X)	MP10 HI-Vol	MP10 Low-Vol	MP2.5 Low-Vol	MPS	PTS	37 mm MCE	37 mm PVC	Otro (indicar)							
<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>							
Nº	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETIRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)						
1	OESTE	5823	Micnac	02-12-21	Si	—	Diego Golienez	Diego Golienez							
2	11	5825	11	03-12-21	Si	—	11	11							
3	11	5827	11	04-12-21	Si	—	11	11							
4	11	5829	11	05-12-21	Si	—	11	11							
5	11	5831	11	06-12-21	Si	—	11	11							
6	11	5833	11	07-12-21	Si	—	11	11							
7	11	5835	11	08-12-21	Si	—	11	11							
8	11	5837	11	09-12-21	Si	—	11	11							
9	11	5839	11	10-12-21	Si	—	11	11							
10	11	5841	11	11-12-21	Si	—	11	11							
11	11	5843	11	12-12-21	Si	—	11	11							
12	11	5845	11	13-12-21	Si	—	11	11							
13	11	5847	11	14-12-21	Si	—	11	11							
14	11	5849	11	15-12-21	Si	—	11	11							
15	11	5851	11	16-12-21	Si	—	11	11							

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetria (SI/NO).

Entrega/Envía:	(Nombre y Firma)	Fecha:
	Daniel Amaya	17-12-21
		Hora: 14:00
Recibe:	(Nombre y Firma)	Fecha:
	Camila Torres Flores	22.12.2021
		Hora: 10:00

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" Identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hace referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "Si" o "No".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad, falta porción de filtro, otros) o ausencia de Registro de Muestreo.

# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS.

## LABORATORIO DE GRAVIMETRIA

### DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8851



ICREMEC

NOMBRE DEL PROYECTO		SOMARCO		Página Nº	02	de	02		
Tipo de Muestra (X)	MP10 HI-Vol	MP10 Low-Vol	MP2.5 Low-Vol	MPS	PTS	37 mm MCE	37 mm PVC	Otro (indicar)	
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
Nº	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETIRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)
1	OESTE	S853	Micas C.	19-12-21	SI	---	Diego Gutierrez	Diego Gutierrez	
2	11	S855	11	18-12-21	SI	---	11	11	
3	11	S923	11	26-12-21	SI	---	11	11	
4	11	S925	11	27-12-21	SI	---	11	11	
5	11	S927	11	28-12-21	SI	---	11	11	
6	11	S929	11	29-12-21	SI	---	11	11	
7	11	S931	11	30-12-21	SI	---	11	11	
8	11	S933	11	31-12-21	SI	---	11	11	
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetría (SI/NO).

Entrega/Envía:	(Nombre y Firma)	Fecha:	02-01-2022
	Daniel Amara	Hora:	14:00
Recibe:	(Nombre y Firma)	Fecha:	06.01.2022
	Amilia Torres Flores	Hora:	13:00

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hace referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "SI" o "NO".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad; falta porción de filtro; otros) o ausencia de Registro de Muestreo.



CESMEC

PCE 302.Reg02-Reg02

## INFORME DE ENSAYO

GRV – 3812

## DIVISIÓN MEDIO AMBIENTE – LABORATORIO DE GRAVIMETRÍA - SANTIAGO

**Solicitante** : Depto. Calidad del Aire**Orden de Trabajo:** 517281**Atención a** : Sergio Rojas Villavicencio**Fecha de Emisión:** 10-03-2022**Dirección** : Av. Marathon 2595, Macul – División Medio Ambiente (dirección del solicitante)**1. ANTECEDENTES GENERALES**

N° de Muestras: 24

Material/Producto: Material Particulado MP 10

Proyecto: Somarco

Estación: Noroeste

Muestreado por: Depto. de Calidad del Aire – División Medio Ambiente /Cesmec S.A.

**2. METODOLOGÍA DE ENSAYO**

Metodología:

PCE 131/801-302 Rev01 Procedimiento Análisis Gravimétrico para la Determinación de Material Particulado PM 10 y Partículas Suspendidas Totales (PTS), basado en Manual de procedimientos para determinación de Material Particulado, V 1.2 Junio de 2009

Técnica de ensayo: Gravimetría

**3. RESULTADOS DE ENSAYO**

Material Particulado MP10							
Identificación de Muestra	Fecha de Inicio Monitoreo	Fecha Recepción Muestras	Fecha de Inicio Ensayo	Fecha de Término Ensayo	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Masa Total (g)
5822	01-12-2021	22-12-2021	17-12-2021	20-12-2021	4,4383	4,4719	0,0336
5824	02-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4586	4,4822	0,0236
5826	03-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4088	4,4712	0,0624
5828	04-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4327	4,4806	0,0479
5830	05-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3926	4,4518	0,0592
5832	06-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3326	4,3976	0,0650
5834	07-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3723	4,4162	0,0439
5836	08-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3494	4,3735	0,0241
5838	09-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3939	4,4499	0,0560
5840	10-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,4079	4,4413	0,0334
5842	11-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3801	4,4357	0,0556
5844	12-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3566	4,3894	0,0328
5846	13-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3722	4,4208	0,0486
5848	14-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3905	4,4241	0,0336
5850	15-12-2021	22-12-2021	04-02-2022	07-02-2022	4,3890	4,4577	0,0687
5852	16-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,4028	4,4457	0,0429
5854	17-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5409	4,5826	0,0417
5856	18-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,4295	4,4535	0,0240
5924	26-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,1430	4,1781	0,0351
5926	27-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5009	4,5632	0,0623
5928	28-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5457	4,5757	0,0300
5930	29-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5025	4,5557	0,0532
5932	30-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5168	4,5402	0,0234
5934	31-12-2021	06-01-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5430	4,5662	0,0232

**Observaciones:**

"Los resultados obtenidos son válidos y se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo, las cuales fueron proporcionadas por el solicitante".

"Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad con el fin de asegurar que partes del presente informe no sean sacadas de contexto".

**Fecha de Término del Monitoreo:** Transcurridas 24 horas**Fecha de inicio de ensayo y Fecha de término, corresponden a la Fecha de Ejecución de Ensayos.****Responsables y participantes de las actividades de Ensayo:**

Camila Ramírez/ Laboratorista

**Autorizado y aprobado por:** Camila Torres F. Jefe de Laboratorio

A continuación como Anexo 1 se encontrará el registro ICE 219.Rev04-Reg01 llamado "Cadena de Custodia de muestras".



# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS. LABORATORIO DE GRAVIMETRIA DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8848



IC-ESM-EC

NOMBRE DEL PROYECTO		So Marco						Página Nº	01	de	02
Tipo de Muestra (X)	MP10 Hi-Vol	MP10 Low-Vol	MP2.5 Low-Vol	MPS	PTS	37 mm MCE	37 mm PVC	Otro (indicar)			
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>				

Nº	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)
1	Norcoeste	SB22	Microl.	01-12-21	Si	—	Dicas Gtiérrez	Dicas Gtiérrez	
2	"	SB24	"	02-12-21	Si	—	"	"	
3	"	SB26	"	03-12-21	Si	—	"	"	
4	"	SB28	"	04-12-21	Si	—	"	"	
5	"	SB30	"	05-12-21	Si	—	"	"	
6	"	SB32	"	06-12-21	Si	—	"	"	
7	"	SB34	"	07-12-21	Si	—	"	"	
8	"	SB36	"	08-12-21	Si	—	"	"	
9	"	SB38	"	09-12-21	Si	—	"	"	
10	"	SB40	"	10-12-21	Si	—	"	"	
11	"	SB42	"	11-12-21	Si	—	"	"	
12	"	SB44	"	12-12-21	Si	—	"	"	
13	"	SB46	"	13-12-21	Si	—	"	"	
14	"	SB48	"	14-12-21	Si	—	"	"	
15	"	SB50	"	15-12-21	Si	—	"	"	

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetría (SI/NO).

Entrega/Envía:

(Nombre y Firma)

Daniel Amaya

Daniel Amaya

Fecha:

17-12-21

Hora:

14:00

Recibe:

(Nombre y Firma)

Camila Torres Flores

Camila Torres

Fecha:

22.12.2021

Hora:

10:00

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Telón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hacer referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente. Indicar "SI" o "NO".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad, falta porción de filtro, otros) o ausencia de Registro de Muestreo.

# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS.

## LABORATORIO DE GRAVIMETRIA

### DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8849



INSTITUTO COSTARRICENSE DE ECOLOGIA Y RECURSOS NATURALES

NOMBRE DEL PROYECTO

Somarico

Página N°

02

de

02

Tipo de Muestra (X)

MP10 Hi-Vol

MP10 Low-Vol

MP2.5 Low-Vol

MPS

PTS

37 mm MCE

37 mm PVC

Otro (indicar)

X

[ ]

[ ]

[ ]

[ ]

[ ]

[ ]

[ ]

N° NOMBRE ESTACION

ID. MUESTRA

TIPO DE FILTRO

FECHA DE MUESTREO

ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO

OBSERVACIONES

INSTALA FILTRO

RETIRA FILTRO

RECIBIDO / NO RECIBIDO (\*)

1 Noeste

S852

Microc

16-12-21

Si

Diago Gutierrez

Diago Gutierrez

11

2 11

S854

11

17-12-21

Si

11

11

3 11

S856

11

18-12-21

Si

11

11

4 11

S924

11

26-12-21

Si

11

11

5 11

S926

11

27-12-21

Si

11

11

6 11

S928

11

28-12-21

Si

11

11

7 11

S930

11

29-12-21

Si

11

11

8 11

S932

11

30-12-21

Si

11

11

9 11

S934

11

31-12-21

Si

11

11

10

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

11

12

11

11

11

11

11

11

13

11

11

11

11

11

11

14

11

11

11

11

11

11

Avant - 22 556 9235 - Stgo.

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetria (S/I/NO).

Entrega/Envía:

(Nombre y Firma)

Daniel Araya

Daniel Araya

Fecha:

02-01-2022

Hora:

14:00

Recibe:

(Nombre y Firma)

Daniel Araya

Daniel Araya

Fecha:

06.01.2022

Hora:

13.00

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hace referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente. Indicar "SI" o "NO".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad; falta porción de filtro; otros) o ausencia de Registro de Muestreo.

# **ANEXO N° 4**

# **CERTIFICADOS**

El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

**CENTRO DE ESTUDIOS, MEDICION Y CERTIFICACION  
DE CALIDAD, CESMEC S.A.**

**DIVISION MEDIO AMBIENTE**

ubicado en Av. Marathon, N° 2595, Macul, Santiago

ha sido acreditado en el Sistema Nacional de Acreditación del INN,  
como

**Laboratorio de ensayo**

**según NCh-ISO/IEC 17025:2017**

en el área Físico-química para aire y gases, con el alcance indicado  
en anexo.

Vigencia de la Acreditación: hasta el 4 de junio de 2023

Santiago de Chile, 4 de junio de 2019

Este Certificado tiene firma electrónica. Ver última página de este documento.  
Para una adecuada visualización del documento en formato PDF o para su  
impresión, se recomienda abrirlo utilizando un navegador.

**Eduardo Ceballos Osorio**  
Jefe de División Acreditación

**Sergio Toro Galleguillos**  
Director Ejecutivo



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION

**ACREDITACION LE 1467**

**ALCANCE DE LA ACREDITACION DE LA DIVISION MEDIO AMBIENTE DEL CENTRO DE ESTUDIOS MEDICION Y CERTIFICACION DE CALIDAD, CESMEC S.A., SANTIAGO, COMO LABORATORIO DE ENSAYO**

**AREA : FISICO QUIMICA PARA AIRE Y GASES**  
**SUBAREA : FISICO QUIMICA PARA AIRE Y GASES**

<b>Ensayo</b>	<b>Norma/Especificación</b>	<b>Producto a que se aplica</b>
Material particulado	PCE 131/801-302 rev.00 basado en 40 CFR Appendix B to Part 50 - Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere (High-Volume Method) y Manual de Procedimientos para determinación de Material Particulado" Ministerio de Salud, Marzo 2009 Gravimetría	Filtros impactados con material particulado PM10 (Alto volumen y partículas Suspendedas Totales (PTS)
Material particulado	PCE 131/801-303rev.00 basado en 40 CFR Appendix J to Part 50 - Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere. Gravimetría.	Filtros impactados con material particulado PM10
Material particulado	PCE 131/801-303 rev.00 Basado en 40 CFR Appendix L to Part 50 - Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere Gravimetría.	Filtros impactados con material particulado PM2.5
Material particulado	PCE 131/801-308 rev.00 basado en ASTM D1739 – 98(2017) Standard Test Method for Collection and Measurement of Dustfall (Setteable Particulate Matter)  PCE 131 801-306 rev00 Especificaciones técnicas para implementación de red de monitoreo material particulado sedimentable en cuenca rio Huasco (CIMM)	Material particulado Sedimentable (MPS)
Material particulado respirable	PCE 131/801-304 rev.00 basado en "PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, RESPIRABLE: METHOD 0600, Issue 3, dated 15 January 1998. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Fourth Edition" Gravimetría.	Filtros personales impactados con material particulado

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Material particulado total	PCE 131/801-305 Rev.00 Basado en PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, TOTAL: METHOD 0500, Issue 2, dated 15 August 1994. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Fourth Edition Gravimetría	Filtros personales impactados con material particulado

# ACEPTA

INN

Creado el 2021-08-18 11:28:46

- N° Docto: A4-8000-021A-B561-CCE2

Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <https://5.dec.cl>

Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma



Firma Simple  
Validado con Pin

Firmante: 11378194-7 CEBALLOS OSORIO, EDUARDO ALFREDO  
Institución - Rol: INN - Jefe DivAcreditacion  
Fecha de Firma: 2021-08-19 12:05:01.002561  
Auditoría Autentia: NONE-N3GJ-W1A8-C9EB  
Operador: 11378194-7



Firma Simple  
Validado con Pin

Firmante: 7204961-6 TORO GALLEGUILLOS, SERGIO  
Institución - Rol: INN - Director Ejecutivo  
Fecha de Firma: 2021-08-19 12:13:59.925922  
Auditoría Autentia: NONE-N3GJ-W1SX-PMHE  
Operador: 7204961-6

# **INFORME DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE**


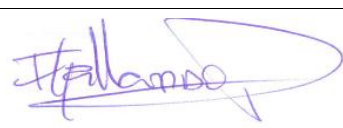
Preparado para:

## **SOMARCO Ltda**

### **INFORME SEB -26967**

**Jefe de Proyecto** : **Sr. Sergio Rojas**  
**Coordinador del Proyecto** : **Sr. Mauricio Rios**  
**Grupo Operativo** : **Sr. René Rodriguez**  
**Sr. Daniel Araya**

### ***División Medio Ambiente***

Preparado por:	Revisado por:
 <b>DIVISION</b> Medio Ambiente CESMEC S.A. <b>Javiera Encina S.</b> Ingeniero de Proyectos División Medioambiente Cesmec S.A.	 <b>DIVISION</b> Medio Ambiente CESMEC S.A. <b>Felipe Gallardo P.</b> Supervisor de Proyectos División Medioambiente Cesmec S.A.

**ENERO 2022**



## INDICE DE CONTENIDOS

1.-	RESUMEN EJECUTIVO .....	4
1.1.-	ANTECEDENTES GENERALES .....	4
1.2.-	RESULTADOS .....	4
1.3.-	CONCLUSIONES .....	4
2.-	INTRODUCCIÓN.....	5
3.-	OBJETIVOS .....	5
4.-	MATERIALES Y METODOS .....	5
4.1.-	DESCRIPCIÓN DEL ÁREA DE ESTUDIO .....	5
4.2.-	UBICACIÓN DEL PUNTO DE MONITOREO .....	6
4.3.-	PARÁMETROS UTILIZADOS .....	8
4.4.-	METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN .....	8
4.4.1.-	PARTICULADO RESPIRABLE (MP10).....	8
4.5.-	MATERIALES Y EQUIPOS UTILIZADOS .....	9
4.6.-	FECHAS DE MUESTREO .....	9
5.-	NORMATIVA VIGENTE .....	10
5.1.-	DECRETO SUPREMO N° 59 (MODIFICADO POR EL DECRETO N° 45).....	10
5.2.-	DECRETO SUPREMO N°61 .....	10
6.-	RESULTADOS .....	11
6.1.-	AUSENCIA DE DATOS .....	11
6.2.-	RESULTADOS ESTACIÓN NOROESTE .....	12
6.2.1.-	CONCENTRACIÓN DE MP10, NOROESTE.....	12
6.2.2.-	CARACTERIZACIÓN QUÍMICA EN FILTROS MP10, ESTACIÓN NOROESTE .....	14
6.3.-	RESULTADOS ESTACIÓN OESTE .....	15
6.3.1.-	CONCENTRACIÓN DE MP10, ESTACIÓN OESTE.....	15
6.3.2.-	CARACTERIZACIÓN QUÍMICA EN FILTROS MP10, ESTACIÓN OESTE .....	17
7.-	DISCUSIONES.....	18
7.1.-	PARTICULADO RESPIRABLE (MP10), ESTACIÓN NOROESTE.....	18
7.2.-	PARTICULADO RESPIRABLE (MP10), ESTACIÓN OESTE .....	18
8.-	CONCLUSIONES .....	19
9.-	REFERENCIAS .....	20

## **INDICE DE TABLAS**

Tabla N° 1:	Coordenadas Geográficas de las estaciones. ....	6
Tabla N° 2:	Método de obtención de parámetros .....	8
Tabla N° 3:	Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Noroeste .....	13
Tabla N° 4:	Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Noroeste .....	14
Tabla N° 5:	Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Oeste.....	16
Tabla N° 6:	Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Oeste. ....	17

## **INDICE DE GRÁFICOS**

Gráfico N° 1:	Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Noroeste .....	12
Gráfico N° 2:	Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Oeste .....	15

## **INDICE DE FIGURAS**

Figura N° 1:	Vista general de las 2 Estaciones de Monitoreo (MP10) .....	6
Figura N° 2:	Estación Noroeste, Equipo MP10 .....	7
Figura N° 3:	Estación Oeste, Equipo MP10 .....	7

## **INDICE DE ANEXO**

ANEXO N° 1 .....	21
ANEXO N° 2 .....	23
ANEXO N° 3 .....	24
ANEXO N° 4 .....	25

Solicitante: SOMARCO LTDA

Orden de Trabajo: 517281

Atención: Sr. Manuel Meneses

Fecha de Emisión: 02-05-2022

Dirección: Prat 391, Piso 14, Of. 145, Arica.

---

División Medio Ambiente – Departamento Calidad del Aire - Santiago

---

## **1.- RESUMEN EJECUTIVO**

### **1.1.- Antecedentes Generales**

El presente informe entrega resultados de los monitoreos de material particulado MP-10 realizados entre el 1 de enero de 2022 al 31 de enero de 2022, en las estaciones Noroeste y Oeste ubicados al interior del Puerto Arica, en la ciudad de Arica.

### **1.2.- Resultados**

#### **Estación Noroeste**

- El MP-10 alcanza un promedio de 25,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en el periodo de medición, una concentración máxima diaria de 36,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 10 de enero de 2022 y una concentración mínima diaria de 17,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 21 de enero de 2022.

#### **Estación Oeste**

- El MP-10 alcanza un promedio de 30,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  en el periodo de medición, una concentración máxima diaria de 45,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 17 de enero de 2022 y una concentración mínima diaria de 15,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 24 de enero de 2022.

### **1.3.- Conclusiones**

- Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente, en el punto de monitoreo “Noroeste” en los 24 días válidos.
- Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente, en el punto de monitoreo, en el punto de monitoreo “Oeste” en los 25 días válidos.

## 2.- INTRODUCCIÓN

A petición de **SOMARCO Ltda.**, CESMEC S.A. a través de su División Medio Ambiente, realiza monitoreos de MP10 en las Estaciones “Noroeste” y “Oeste”. Los puntos y estaciones se ubican al interior del Puerto Arica, en la región de Arica y Parinacota.

Durante el período de medición, se realizaron monitoreos en forma discreta de:

- *Calidad del Aire*, considerando la operación de 2 analizadores de alto volumen para Material Particulado Respirable (MP10), con cambio de filtro todos los días.

El presente informe corresponde a la campaña de monitoreo correspondiente al periodo de ENERO 2022.

## 3.- OBJETIVOS

- Monitorear y caracterizar la calidad del aire en las zonas de interés de SOMARCO Ltda.
- Administrar integralmente 2 estaciones de calidad del aire para monitoreo de MP10, todas ubicadas en la Región de Arica y Parinacota, en conformidad con lo establecido por el D.S. N° 61 “Reglamento De Estaciones De Medición De Contaminantes Atmosféricos” del Ministerio de Salud.
- Generar y entregar información fidedigna y oportuna sobre la calidad del aire en zonas de interés para SOMARCO Ltda.

## 4.- MATERIALES Y METODOS

El servicio incluye la operación, calibración, mantención, equipos de reemplazo, con la finalidad de obtener información fidedigna sobre la calidad del aire en forma continua.

### 4.1.- Descripción del Área de Estudio

Las estaciones se encuentran ubicadas al interior y en el entorno del Puerto Arica, en la ciudad de Arica, Provincia de Arica, Región de Arica y Parinacota.

#### 4.2.- Ubicación del Punto de Monitoreo

Las estaciones se encuentran ubicadas al interior y en el entorno del Puerto Arica, en la ciudad de Arica, Provincia de Arica, Región de Arica y Parinacota.

En el siguiente cuadro resumen se detalla la ubicación de las estaciones de monitoreo de Calidad del Aire:

**Tabla N° 1: Coordenadas Geográficas de las estaciones.**

Variable	Estación	Coordenadas Geográficas UTM DATUM WGS84- HUSO 19K	
		NORTE	ESTE
MP-10	Noroeste	7956975	360574
MP-10	Oeste	7956883	360573

Las estaciones de monitoreo consideran:

- Dos **estaciones de calidad del aire** que registran las concentraciones de material particulado respirable (MP10).

El montaje, calibración y operación de los equipos en las estaciones de monitoreo fue efectuado por personal especializado de la División Medio Ambiente de CESMEC S.A. y de acuerdo a lo establecido por las metodologías de medición de cada una de las variables monitoreadas e instructivos y procedimientos pertenecientes a la División.

**Figura N° 1: Vista general de las 2 Estaciones de Monitoreo (MP10)**



**Figura N° 2: Estación Noroeste,  
Equipo MP10**



**Figura N° 3: Estación Oeste, Equipo  
MP10**



#### 4.3.- Parámetros Utilizados

Tabla N° 2: Método de obtención de parámetros

	MP-10
Medido	mg
Informado	$\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$
Parámetros	- Concentraciones Diarias

#### 4.4.- Metodologías de Medición

##### 4.4.1.- Particulado Respirable (MP10)

El cabezal de cada equipo está instalado a una altura de más de dos metros desde el suelo, cumpliendo con la normativa EPA. Se da cumplimiento además con lo señalado en el Decreto N° 61 de 2008 “Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos del Ministerio de Salud”, sobre altura y condiciones de toma muestras, Artículo N°6.

Para los monitoreos de MP-10 se utilizaron filtros de fibra de vidrio. La manipulación de los filtros en el laboratorio se realizará de acuerdo a lo establecido en Sección N° 1.11.4 del Quality Assurance Handbook for Air Pollution Measurement Systems. Volume II.

Previo al inicio del monitoreo se realiza pesaje inicial de los filtros que serán utilizados cada mes para este proyecto. Antes de ser pesados, los filtros son acondicionados por lo menos 24 horas en sala de pesaje con ambiente controlado de acuerdo con lo que especifica la EPA, en la sección 2.11.4 de Reference Method for the Determination of Particulate Matter as MP-10 in the Atmosphere (Temperatura entre 15 y 30 °C y humedad relativa entre 20 y 45 %).

Cada filtro una vez pesado inicialmente, se introduce en una bolsa de polietileno para luego depositarlo en un sobre de papel con su ficha de muestreo. De esta forma, cada filtro es trasladado al punto de monitoreo. Cada sobre lleva impreso el número, y el tipo de filtro que contiene. Finalmente, cada filtro es llevado a laboratorio para su pesaje final.

Luego de realizados todos los monitoreos, los filtros (MP10) se enviaron a análisis químico para caracterizar los elementos: Plomo (Pb), Zinc (Zn), Plata (Ag) en Laboratorio de Dictuc S.A.



#### 4.5.- Materiales y Equipos Utilizados

A continuación, se detalla el inventario de los equipos utilizados.

MP-10 Noroeste	
Marca	TISCH ENVIRONMENTAL
N° de serie	P10309X
Metodología	Gravimetría

MP-10 Oeste	
Marca	TISCH ENVIRONMENTAL
N° de serie	P10143X
Metodología	Gravimetría

#### 4.6.- Fechas de Muestreo

**Monitoreos de MP-10 Estación Noroeste:** 1 de enero de 2022 al 31 de enero de 2022.

**Monitoreos de MP-10 Estación Oeste:** 1 de enero de 2022 al 31 de enero de 2022.



## **5.- NORMATIVA VIGENTE**

### **5.1.- Decreto Supremo N° 59 (modificado por el Decreto N° 45)**

El Decreto Supremo N° 59 de 16 de marzo de 1998 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia de la República, modificado por el Decreto N° 45 de 11 de septiembre de 2001 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia, establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en la que se indica que será sobrepasada cuando en una Estación de Monitoreo de Representatividad Poblacional (EMRP):

- El percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante el período anual 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 MP10, es de  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  como concentración media anual. Se considerará sobrepasada la norma primaria anual para MP10, cuando en una EMRP la concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendarios consecutivos sea mayor o igual a  $50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

### **5.2.- Decreto Supremo N°61**

Con fecha 18/06/2008, la Subsecretaría de Salud Pública del Ministerio de Salud, publicó en el Diario Oficial el Decreto Supremo N°61 que “Aprueba Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos”, el cual hace referencia a la operación y mantención de los equipos en las Estaciones de Monitoreo de Representatividad Poblacional (EMRP).



## 6.- RESULTADOS

### 6.1.- Ausencia de Datos

*Durante este período, en estación Noroeste, respecto de la recuperación de información es posible comentar:*

- *El día 15 de enero se invalidó con código (2.f) debido a falla de energía, afectando la totalidad de horas de monitoreo y el día 31 de enero se invalida por exceso de tiempo de muestreo (2.g).*
- *Para el monitoreo de Material Particulado Respirable (MP10) en términos de validación de la información, se considera válido, debido a que se obtiene un porcentaje de recuperación de registros horarios superior al 75% en el ciclo diario, con un 96,8 % de recuperación.*

*Durante este período, en estación Oeste, respecto de la recuperación de información es posible comentar:*

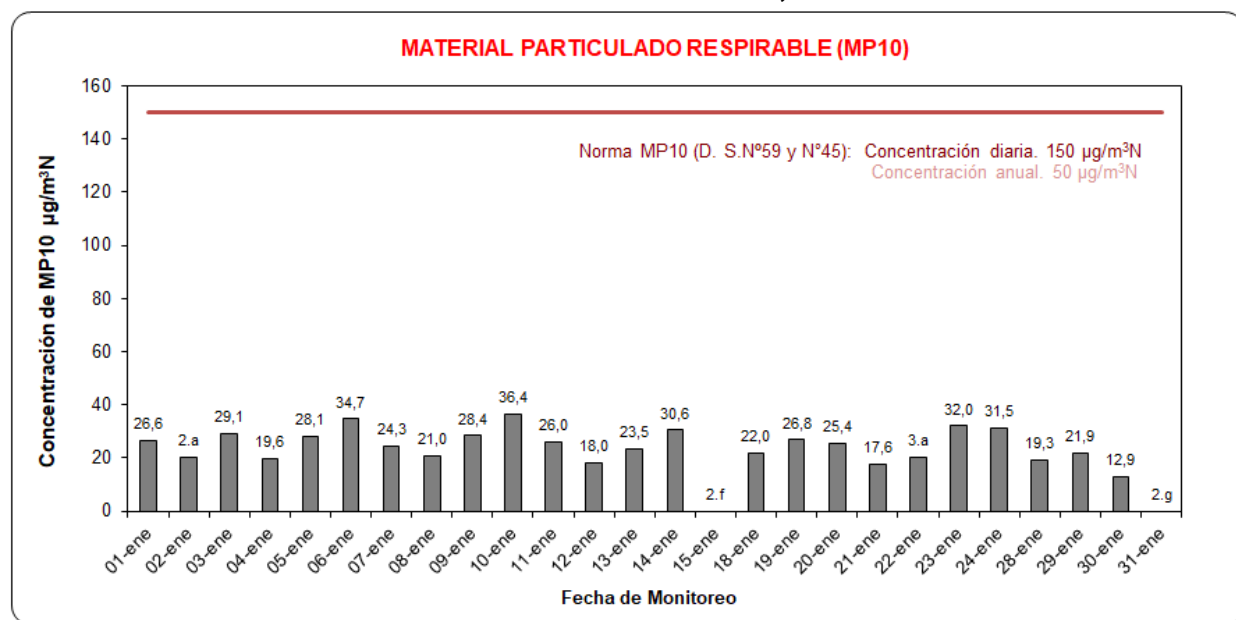
- *Los días 15 y 31 de enero se invalidaron con código (2.g) por tiempo mínimo de muestreo, afectando la totalidad de horas de monitoreo.*
- *Para el monitoreo de Material Particulado Respirable (MP10) en términos de validación de la información, se considera válido, debido a que se obtiene un porcentaje de recuperación de registros horarios superior al 75% en el ciclo diario, con un 92,6 % de recuperación.*

## 6.2.- Resultados Estación Noroeste

### 6.2.1.- Concentración de MP10, Noroeste

En el Gráfico N° 1, se aprecia el comportamiento de los promedios de concentración diaria de MP10 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . En la Tabla N° 3, se entregan los promedios de concentración diarias de MP10.

**Gráfico N° 1: Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Noroeste**



Monitoreo del día 15/01/22 inválido por tiempo mínimo de muestreo (2.f) y el día 31/01/22 inválido por exceso de tiempo de muestreo (2.g)

**Tabla N° 3: Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Noroeste**

Fecha Monitoreo MP10	N° Filtro	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Masa Neta (g)	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
20220101	5936	4,5420	4,5881	0,0461	26,6
20220102	5938	4,5160	4,5531	0,0371	20,5
20220103	5940	4,5320	4,5769	0,0449	29,1
20220104	5942	4,5225	4,5559	0,0334	19,6
20220105	5944	4,5432	4,5896	0,0464	28,1
20220106	5946	4,5355	4,5937	0,0582	34,7
20220107	5948	4,5290	4,5679	0,0389	24,3
20220108	5950	4,4730	4,5075	0,0345	21,0
20220109	5952	4,2650	4,3131	0,0481	28,4
20220110	5954	4,2560	4,3130	0,0570	36,4
20220111	5956	4,2620	4,3027	0,0407	26,0
20220112	5958	4,2566	4,2867	0,0301	18,0
20220113	5960	4,2481	4,2889	0,0408	23,5
20220114	5962	4,2150	4,2649	0,0499	30,6
20220115	5964	4,2515	4,2827	0,0312	2,f
20220118	5966	4,2633	4,3021	0,0388	22,0
20220119	5969	4,2560	4,3001	0,0441	26,8
20220120	5971	4,2602	4,3015	0,0413	25,4
20220121	5973	4,2330	4,2609	0,0279	17,6
20220122	5975	4,4550	4,4920	0,0370	20,3
20220123	5977	4,5262	4,5776	0,0514	32,0
20220124	5979	4,5412	4,5941	0,0529	31,5
20220128	5981	4,5190	4,5493	0,0303	19,3
20220129	6121	4,2379	4,2743	0,0364	21,9
20220130	6122	4,2373	4,2575	0,0202	12,9
20220131	6149	4,2497	4,3234	0,0737	2,g

Monitoreo del día 15/01/22 inválido por tiempo mínimo de muestreo: 2,f

Monitoreo del día 31/01/22 inválido por exceso de tiempo de muestreo: 2,g

**Concentración Promedio de los 30 monitoreos válido** 25,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

**Concentración Máxima de Particulado Respirable:** 36,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

**Concentración Mínima de Particulado Respirable:** 17,6  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$

### 6.2.2.- Caracterización Química en filtros MP10, Estación Noroeste

Luego de realizados todos los monitoreos, los filtros (MP10) se enviaron a análisis químico para caracterizar los elementos Plomo (Pb), Zinc (Zn), Plata (Ag) en Laboratorio de DICTUC S.A.

En la Tabla N° 4, se entregan las concentraciones de cada elemento químico analizado en los filtros de MP10, expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

**Tabla N° 4: Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Noroeste**

N° de filtro MP10	Día de monitoreo	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Zn ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Ag ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
5936	01-01-2022	26,6	(*)	0,012	(*)
5938	02-01-2022	20,5	0,0022	0,025	(*)
5940	03-01-2022	29,1	0,0032	0,050	(*)
5942	04-01-2022	19,6	0,0029	0,030	(*)
5944	05-01-2022	28,1	(*)	0,033	(*)
5946	06-01-2022	34,7	0,0024	0,025	(*)
5948	07-01-2022	24,3	0,0031	0,029	(*)
5950	08-01-2022	21,0	(*)	0,014	(*)
5952	09-01-2022	28,4	0,0035	0,038	(*)
5954	10-01-2022	36,4	0,0026	0,029	(*)
5956	11-01-2022	26,0	(*)	0,024	(*)
5958	12-01-2022	18,0	0,0024	0,018	(*)
5960	13-01-2022	23,5	0,0040	0,040	(*)
5962	14-01-2022	30,6	(*)	0,010	(*)
5964	15-01-2022	2.f	-	-	(*)
5966	18-01-2022	22,0	0,0028	0,040	(*)
5969	19-01-2022	26,8	0,0030	0,059	(*)
5971	20-01-2022	25,4	0,0031	0,036	(*)
5973	21-01-2022	17,6	(*)	0,018	(*)
5975	22-01-2022	20,3	(*)	(*)	(*)
5977	23-01-2022	32,0	(*)	0,006	(*)
5979	24-01-2022	31,5	(*)	0,008	(*)
5981	28-01-2022	19,3	(*)	0,058	(*)
6121	29-01-2022	21,9	(*)	0,046	(*)
6122	30-01-2022	12,9	(*)	0,042	(*)
6149	31-01-2022	2.g	-	-	(*)

Monitoreo del día 15/01/22 inválido por tiempo mínimo de muestreo: 2.f

Monitoreo del día 31/01/22 inválido por exceso de tiempo de muestreo: 2.g

Nota 1: Valores con signo "<" son valores menores al límite de detección. Se realizó el cálculo de concentración de los elementos químicos, aunque éstos entregaran valores bajo el límite de detección del método químico.

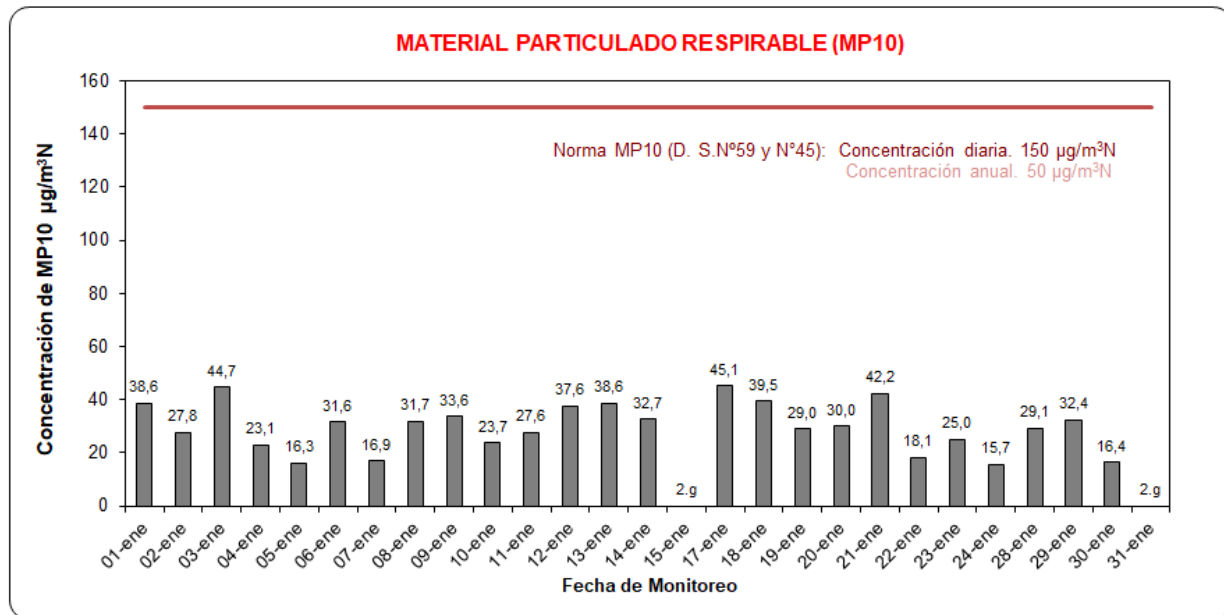
Nota 2: Límite de detección Zn<6,61  $\mu\text{g}$ ; Límite de detección Pb<1,82  $\mu\text{g}$  Límite de detección Ag<0,001  $\mu\text{g}$  De acuerdo a Informe N°1578441. Ver Anexo 2.

### 6.3.- Resultados Estación Oeste

#### 6.3.1.- Concentración de MP10, Estación Oeste

En el Gráfico N° 2, se aprecia el comportamiento de los promedios de concentración diaria de MP10 en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ . En la Tabla N° 5, se entregan los promedios de concentración diarias de MP10.

**Gráfico N° 2: Concentraciones Medias Diarias de MP10, Estación Oeste**



Monitoreo del día 15/01/22 y 31/01/22 inválidos por exceso de tiempo de muestreo: 2.g

**Tabla N° 5: Resultados de concentración de Material Particulado Respirable MP10, Estación: Oeste**

Fecha Monitoreo MP10	N° Filtro	Peso Inicial (g)	Peso Final (g)	Masa Neta (g)	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
20220101	5935	4,5021	4,5577	0,0556	38,6
20220102	5937	4,5020	4,5438	0,0418	27,8
20220103	5939	4,5525	4,6098	0,0573	44,7
20220104	5941	4,5214	4,5544	0,0330	23,1
20220105	5943	4,5723	4,5946	0,0223	16,3
20220106	5945	4,5436	4,5877	0,0441	31,6
20220107	5947	4,5674	4,5900	0,0226	16,9
20220108	5949	4,5631	4,6063	0,0432	31,7
20220109	5951	4,2665	4,3141	0,0476	33,6
20220110	5953	4,2890	4,3199	0,0309	23,7
20220111	5955	4,2648	4,3011	0,0363	27,6
20220112	5957	4,2417	4,2940	0,0523	37,6
20220113	5959	4,2390	4,2947	0,0557	38,6
20220114	5961	4,2537	4,2981	0,0444	32,7
20220115	5963	4,3029	4,3419	0,0390	2,9
20220117	5965	4,2263	4,2869	0,0606	45,1
20220118	5967	4,2350	4,2923	0,0573	39,5
20220119	5968	4,2666	4,3062	0,0396	29,0
20220120	5970	4,2640	4,3046	0,0406	30,0
20220121	5972	4,2121	4,2678	0,0557	42,2
20220122	5974	4,4721	4,4995	0,0274	18,1
20220123	5976	4,5012	4,5345	0,0333	25,0
20220124	5978	4,5551	4,5771	0,0220	15,7
20220128	5982	4,5520	4,5901	0,0381	29,1
20220129	5980	4,5369	4,5816	0,0447	32,4
20220130	6123	4,2366	4,2579	0,0213	16,4
20220131	6150	4,2544	4,3178	0,0634	2,9

Monitoreo del día 15/01/22 y 31/01/22 inválidos por exceso de tiempo de muestreo: 2,9

Concentración Promedio de los 30 monitoreos válidos: 29,9  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$   
 Concentración Máxima de Particulado Respirable: 45,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$   
 Concentración Mínima de Particulado Respirable: 15,7  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$



### 6.3.2.- Caracterización Química en filtros MP10, Estación Oeste

Luego de realizados todos los monitoreos, los filtros (MP10) se enviaron a análisis químico para caracterizar los elementos Plomo (Pb), Zinc (Zn), Plata (Ag) en Laboratorio de DICTUC S.A.

En la Tabla N° 6, se entregan las concentraciones de cada elemento químico analizado en los filtros de MP10, expresadas en  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

**Tabla N° 6: Cuantificación Elementos Químicos en filtros MP10, Estación Oeste.**

N° de filtro MP10	Día de monitoreo	Concentración MP10 ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Pb ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Zn ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )	Concentración Ag ( $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ )
5935	01-01-2022	38,6	0,007	0,13	(*)
5937	02-01-2022	27,8	0,006	0,12	(*)
5939	03-01-2022	44,7	0,005	0,09	(*)
5941	04-01-2022	23,1	0,004	0,07	(*)
5943	05-01-2022	16,3	0,004	0,07	(*)
5945	06-01-2022	31,6	0,016	0,27	(*)
5947	07-01-2022	16,9	(*)	0,04	(*)
5949	08-01-2022	31,7	(*)	0,02	(*)
5951	09-01-2022	33,6	0,012	0,13	(*)
5953	10-01-2022	23,7	0,012	0,15	(*)
5955	11-01-2022	27,6	0,005	0,08	(*)
5957	12-01-2022	37,6	0,003	0,04	(*)
5959	13-01-2022	38,6	0,004	0,08	(*)
5961	14-01-2022	32,7	(*)	0,01	(*)
5963	15-01-2022	2.g	-	-	-
5965	17-01-2022	45,1	0,005	0,09	(*)
5967	18-01-2022	39,5	0,011	0,19	(*)
5968	19-01-2022	29,0	0,014	0,29	(*)
5970	20-01-2022	30,0	0,019	0,36	(*)
5972	21-01-2022	42,2	(*)	0,02	(*)
5974	22-01-2022	18,1	(*)	0,01	(*)
5976	23-01-2022	25,0	0,016	0,34	(*)
5978	24-01-2022	15,7	0,017	0,38	(*)
5982	28-01-2022	29,1	0,007	0,14	(*)
5980	29-01-2022	32,4	0,010	0,26	(*)
6123	30-01-2022	16,4	0,014	0,27	(*)
6150	31-01-2022	2.g	-	-	-

Monitoreo del día 15/01/22 y 31/01/22 inválidos por exceso de tiempo de muestreo: 2.g

Nota 1: Valores con signo "<" son valores menores al límite de detección. Se realizó el cálculo de concentración de los elementos químicos, aunque éstos entregaran valores bajo el límite de detección del método químico.

Nota 2: Límite de detección Zn<6,61  $\mu\text{g}$ ; Límite de detección Pb<1,82  $\mu\text{g}$  Límite de detección Ag<0.001  $\mu\text{g}$  De acuerdo a Informe N°1578440 . Ver Anexo 2.



## **7.- DISCUSIONES**

### **Estación Noroeste**

#### **7.1.- Particulado Respirable (MP10), Estación Noroeste**

A partir de los valores indicados en la Tabla N° 3 y Gráfico N° 1, se observa que en los 24 días válidos no se superó la normativa vigente para MP10 (D.S. N° 59 de 1998, modificado por el D.S. N° 45 de 2001 del Ministerio del Medio Secretaría General de la Presidencia). Presentándose un valor máximo obtenido de MP10 de 36,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 10 de enero de 2022. Para el período se registró una concentración promedio de 25,4  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

Respecto al análisis químico las concentraciones de Plomo (Pb) la mayor concentración es de 0,004  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 13 de enero de 2022. La mayor concentración registrada para el Zinc (Zn) es de 0,059  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , correspondiente al día 19 de enero de 2022. Las concentraciones registradas para la Plata (Ag) se encuentran por debajo del límite de detección. Ver Tabla N° 4.

### **Estación Oeste**

#### **7.2.- Particulado Respirable (MP10), Estación Oeste**

A partir de los valores indicados en la Tabla N° 5 y Gráfico N° 2, se observa que en los 25 días válidos no se superó la normativa vigente para MP10 (D.S. N° 59 de 1998, modificado por el D.S. N° 45 de 2001 del Ministerio del Medio Secretaría General de la Presidencia). Presentándose un valor máximo obtenido de MP10 de 45,1  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 17 de enero de 2022. Para el período se registró una concentración promedio de 30,3  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ .

Respecto al análisis químico la mayor concentración de Plomo (Pb) es de 0,019  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$  el día 20 de enero de 2022. La mayor concentración registrada para el Zinc (Zn) es de 0,376  $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ , correspondiente al día 24 de enero de 2022. Por último, las concentraciones registradas para el Plata (Ag) se encuentran por debajo del límite de detección. Ver Tabla N° 6.



## **8.- CONCLUSIONES**

- Durante el periodo de monitoreo las concentraciones diarias máximas de material particulado respirable MP10 no sobrepasaron los límites establecidos por la normativa correspondiente<sup>1</sup> en las estaciones Noroeste y Oeste.

---

<sup>1</sup> Ver REFERENCIAS



## **9.- REFERENCIAS**

- a) Ministerio de salud; subsecretaría de Salud Pública. Decreto 61: Aprueba Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos (2008).
- b) Ministerio Secretaría General de la Presidencia. D.S N°59: Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10 (1998).
- c) Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Decreto N°45 que fija el límite de la norma anual de MP10: Modifica Decreto N° 59, de 1998, que establece la Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP-10 (2001).

**ANEXO N° 1**  
**RESPONSABLES Y PARTICIPANTES**  
**DE LAS DIFERENTES ACTIVIDADES**  
**PARA LA ELABORACIÓN DE**  
**INFORME**

Nombre	Cargo
René Rodriguez	Operador de Terreno
Daniel Araya	Operador de Terreno
Mauricio Rios	Supervisor Zonal
Felipe Gallardo	Supervisor de Proyectos
Javiera Encina	Ingeniero de Proyectos

# **ANEXO N° 2**

# **INFORMES QUÍMICOS**

**INFORME DE ENSAYO**

**IDENTIFICACION**

Muestras : Filtros  
Fecha de Recepción : 01-04-2022  
Análisis Solicitado : Químico  
Solicitado por : **CESMEC S.A.**  
Dirección : Avda. Marathon N° 2595, Macul, Santiago  
Atención : Sr. Felipe Gallardo

**RESULTADOS**

Muestra N°	Identificación	♦ Plata (mg/filtro)	Plomo (mg/filtro)	Zinc (mg/filtro)
5032	Estación Noroeste: 6122	<0,001	<0,003	0,065
5033	Estación Noroeste: 5936	<0,001	0,003	0,021
5034	Estación Noroeste: 5938	<0,001	0,004	0,046
5035	Estación Noroeste: 5940	<0,001	0,005	0,077
5036	Estación Noroeste: 5942	<0,001	0,005	0,051
5037	Estación Noroeste: 5944	<0,001	0,003	0,055
5038	Estación Noroeste: 5946	<0,001	0,004	0,042
5039	Estación Noroeste: 5948	<0,001	0,005	0,047
5040	Estación Noroeste: 5950	<0,001	0,003	0,023
5041	Estación Noroeste: 5952	<0,001	0,006	0,064
5042	Estación Noroeste: 5954	<0,001	0,004	0,045
5043	Estación Noroeste: 5956	<0,001	0,003	0,038
5044	Estación Noroeste: 5958	<0,001	0,004	0,032
5045	Estación Noroeste: 5960	<0,001	0,007	0,069
5046	Estación Noroeste: 5962	<0,001	<0,003	0,017
5047	Estación Noroeste: 5966	<0,001	0,005	0,070
5048	Estación Noroeste: 5969	<0,001	0,005	0,097
5049	Estación Noroeste: 5971	<0,001	0,005	0,059
5050	Estación Noroeste: 5973	<0,001	<0,003	0,028
5051	Estación Noroeste: 5975	<0,001	<0,003	0,010
5052	Estación Noroeste: 5977	<0,001	<0,003	0,009
5053	Estación Noroeste: 5979	<0,001	0,003	0,014
5054	Estación Noroeste: 5981	<0,001	<0,003	0,091
5055	Estación Noroeste: 6121	<0,001	<0,003	0,076
<b>Fecha de Análisis</b>		20-04-22	19-04-22	19-04-22
<b>Método de Análisis</b>		ⓧ	ⓧ	ⓧ

**DICTUC es una Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile  
y está certificada por SGS bajo el estándar ISO 9001.2015**

Vicuña Mackenna 4860. Macul. Santiago  
Fono (56-2) 2354 4171  
[labocal@dictuc.cl](mailto:labocal@dictuc.cl) / [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)

La información contenida en el presente informe es el resultado de un ensayo acotado a la(s) muestra(s) analizada(s). y en ningún caso permite al solicitante afirmar que su producto ha sido "certificado por el DICTUC S.A.". ni reproducir en ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de DICTUC S.A., salvo que exista una autorización previa y por escrito del DICTUC S.A.



**INFORME DE ENSAYO**

**OBSERVACIONES**

1. Las Muestras fueron tomadas por el cliente, quien se responsabiliza por la correcta preservación, identificación, almacenamiento y condiciones para los ensayos.
2. Análisis dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio. Acreditado por INN. Acreditación LE 742, excepto ♦
3. Método de Análisis: ☒ IE-E.71-CHA, versión 2, basado en TMECC 04.14, 2001 y TMECC 04.12-B, 2002. Método ICP/OES.
4. Los resultados expuestos son válidos sólo para las muestras analizadas.



dictuc  
Juan Pablo Molineiro Cornejo  
MBE, Licenciado en Química  
Gerente Unidad de Aguas y Alimentos

***DICTUC es una Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile  
y está certificada por SGS bajo el estándar ISO 9001.2015***

Vicuña Mackenna 4860. Macul. Santiago  
Fono (56-2) 2354 4171  
[labocal@dictuc.cl](mailto:labocal@dictuc.cl) / [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)

La información contenida en el presente informe es el resultado de un ensayo acotado a la(s) muestra(s) analizada(s). y en ningún caso permite al solicitante afirmar que su producto ha sido "certificado por el DICTUC S.A.". ni reproducir en ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de DICTUC S.A., salvo que exista una autorización previa y por escrito del DICTUC S.A.



**INFORME DE ENSAYO**

**IDENTIFICACION**

Muestras : Filtros  
Fecha de Recepción : 01-04-2022  
Análisis Solicitado : Químico  
Solicitado por : **CESMEC S.A.**  
Dirección : Avda. Marathon N° 2595, Macul, Santiago  
Atención : Sr. Felipe Gallardo

**RESULTADOS**

Muestra N°	Identificación	♦ Plata (mg/filtro)	Plomo (mg/filtro)	Zinc (mg/filtro)
4987	Estación Oeste: 5935	<0,001	0,003	0,034
4988	Estación Oeste: 5937	<0,001	0,008	0,145
4989	Estación Oeste: 5939	<0,001	0,011	0,171
4990	Estación Oeste: 5941	<0,001	0,025	0,292
4991	Estación Oeste: 5943	<0,001	0,041	0,449
4992	Estación Oeste: 5945	<0,001	0,008	0,129
4993	Estación Oeste: 5947	<0,001	0,007	0,097
4994	Estación Oeste: 5949	<0,001	0,011	0,140
4995	Estación Oeste: 5951	<0,001	0,017	0,237
4996	Estación Oeste: 5953	<0,001	0,014	0,187
4997	Estación Oeste: 5955	<0,001	0,005	0,064
4998	Estación Oeste: 5957	<0,001	0,015	0,038
4999	Estación Oeste: 5959	<0,001	0,008	0,075
5000	Estación Oeste: 5961	<0,001	0,006	0,075
5001	Estación Oeste: 5965	<0,001	0,011	0,175
5002	Estación Oeste: 5967	<0,001	0,013	0,244
5003	Estación Oeste: 5968	<0,001	0,012	0,211
5004	Estación Oeste: 5970	<0,001	0,024	0,502
5005	Estación Oeste: 5972	<0,001	0,005	0,079
5006	Estación Oeste: 5974	<0,001	<0,003	0,020
5007	Estación Oeste: 5976	<0,001	<0,003	0,035
5008	Estación Oeste: 5978	<0,001	<0,003	0,021
5009	Estación Oeste: 5982	<0,001	<0,003	0,033
5010	Estación Oeste: 5980	<0,001	0,003	0,047
5011	Estación Oeste: 6123	<0,001	<0,003	0,023
<b>Fecha de Análisis</b>		20-04-22	19-04-22	19-04-22
<b>Método de Análisis</b>		ⓧ	ⓧ	ⓧ

**DICTUC es una Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile  
y está certificada por SGS bajo el estándar ISO 9001.2015**

Vicuña Mackenna 4860. Macul. Santiago  
Fono (56-2) 2354 4171  
[labocal@dictuc.cl](mailto:labocal@dictuc.cl) / [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)

La información contenida en el presente informe es el resultado de un ensayo acotado a la(s) muestra(s) analizada(s). y en ningún caso permite al solicitante afirmar que su producto ha sido "certificado por el DICTUC S.A.". ni reproducir en ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de DICTUC S.A., salvo que exista una autorización previa y por escrito del DICTUC S.A.

**INFORME DE ENSAYO**

**OBSERVACIONES**

1. Las Muestras fueron tomadas por el cliente, quien se responsabiliza por la correcta preservación, identificación, almacenamiento y condiciones para los ensayos.
2. Análisis dentro del alcance de la acreditación del Laboratorio. Acreditado por INN. Acreditación LE 742, excepto ♦
3. Método de Análisis: 1 IE-E.71-CHA, versión 2, basado en TMECC 04.14, 2001 y TMECC 04.12-B, 2002. Método ICP/OES.
4. Los resultados expuestos son válidos sólo para las muestras analizadas.

  
dictuc  
Juan Pablo Molineiro Cornejo  
MBE, Licenciado en Química  
Gerente Unidad de Aguas y Alimentos

**DICTUC es una Filial de la Pontificia Universidad Católica de Chile  
y está certificada por SGS bajo el estándar ISO 9001.2015**

Vicuña Mackenna 4860. Macul. Santiago  
Fono (56-2) 2354 4171  
[labocal@dictuc.cl](mailto:labocal@dictuc.cl) / [www.dictuc.cl](http://www.dictuc.cl)

La información contenida en el presente informe es el resultado de un ensayo acotado a la(s) muestra(s) analizada(s). y en ningún caso permite al solicitante afirmar que su producto ha sido "certificado por el DICTUC S.A.". ni reproducir en ninguna forma el logo, nombre o marca registrada de DICTUC S.A., salvo que exista una autorización previa y por escrito del DICTUC S.A.

**ANEXO N° 3**  
**INFORMES GRAVIMETRÍA**



CESMEC

PCE 302.Reg02-Reg02

# INFORME DE ENSAYO

## GRV – 3957

### DIVISIÓN MEDIO AMBIENTE – LABORATORIO DE GRAVIMETRÍA - SANTIAGO

**Solicitante** : Depto. Calidad del Aire**Orden de Trabajo:** 517281**Atención a** : Sergio Rojas Villavicencio**Fecha de Emisión:** 06-04-2022**Dirección** : Av. Marathon 2595, Macul – División Medio Ambiente (dirección del solicitante)

#### 1. ANTECEDENTES GENERALES

N° de Muestras: 26

Material/Producto: Material Particulado MP 10

Proyecto: Somarco

Estación: Noroeste

Muestreado por: Depto. de Calidad del Aire – División Medio Ambiente /Cesmec S.A.

#### 2. METODOLOGÍA DE ENSAYO

Metodología:

**PCE 131/801-302 Rev01 Procedimiento Análisis Gravimétrico para la Determinación de Material Particulado PM 10 y Partículas Suspendidas Totales (PTS), basado en Manual de procedimientos para determinación de Material Particulado, V 1.2 Junio de 2009**

Técnica de ensayo: Gravimetría

#### 3. RESULTADOS DE ENSAYO

Identificación de Muestra	Material Particulado MP10						
	Fecha de Inicio Monitoreo	Fecha Recepción Muestras	Fecha de Inicio Ensayo	Fecha de Término Ensayo	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Masa Total (g)
5936	01-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5420	4,5881	0,0461
5938	02-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5160	4,5531	0,0371
5940	03-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5320	4,5769	0,0449
5942	04-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5225	4,5559	0,0334
5944	05-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5432	4,5896	0,0464
5946	06-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5355	4,5937	0,0582
5948	07-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5290	4,5679	0,0389
5950	08-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,4730	4,5075	0,0345
5952	09-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2650	4,3131	0,0481
5954	10-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2560	4,3130	0,0570
5956	11-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2620	4,3027	0,0407
5958	12-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2566	4,2867	0,0301
5960	13-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2481	4,2889	0,0408
5962	14-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2150	4,2649	0,0499
5964	15-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2515	4,2827	0,0312
5966	18-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2633	4,3021	0,0388
5969	19-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2560	4,3001	0,0441
5971	20-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2602	4,3015	0,0413
5973	21-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2330	4,2609	0,0279
5975	22-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,4550	4,4920	0,0370
5977	23-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,5262	4,5776	0,0514
5979	24-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,5412	4,5941	0,0529
5981	28-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,5190	4,5493	0,0303
6121	29-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2379	4,2743	0,0364
6122	30-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2373	4,2575	0,0202
6149	31-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2497	4,3234	0,0737

#### Observaciones:

"Los resultados obtenidos son válidos y se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo, las cuales fueron proporcionadas por el solicitante".

"Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad con el fin de asegurar que partes del presente informe no sean sacadas de contexto".

**Fecha de Término del Monitoreo:** Transcurridas 24 horas**Fecha de inicio de ensayo y Fecha de término, corresponden a la Fecha de Ejecución de Ensayos.****Responsables y participantes de las actividades de Ensayo:**

Camila Ramírez/ Laboratorista

**Autorizado y aprobado por:** Camila Torres F. Jefe de Laboratorio

A continuación como Anexo 1 se encontrará el registro ICE 219.Rev04-Reg01 llamado "Cadena de Custodia de muestras".



# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS.

## LABORATORIO DE GRAVIMETRIA

### DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8886



NOMBRE DEL PROYECTO: **SOMARCO** Página N° **01** de **02**

Tipo de Muestra (X)	MP10 Hi-Vol		MP10 Low-Vol		MP2.5 Low-Vol		MPS	PTS	37 mm MCE	37 mm PVC	Otro (indicar)
	[ X ]		[ ]		[ ]		[ ]	[ ]	[ ]	[ ]	
Nº	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETIRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)		
1	Norocste	5936	Microc.	01-01-22	Si	—	Diego Gilienez	Diego Gilienez	✓	Si	
2	"	5938	"	02-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
3	"	5940	"	03-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
4	"	5942	"	04-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
5	"	5944	"	05-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
6	"	5946	"	06-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
7	"	5948	"	07-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
8	"	5950	"	08-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
9	"	5952	"	09-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
10	"	5954	"	10-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
11	"	5956	"	11-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
12	"	5958	"	12-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
13	"	5960	"	13-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
14	"	5962	"	14-01-22	"	—	"	"	✓	Si	
15	"	5964	"	15-01-22	"	—	"	"	✓	Si	

Avant - 22 556 9235 - Stgo.

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetría (S/I/NO).

Entrega/Envía:	(Nombre y Firma)	Fecha:
	<b>1 Daniel A. Mora</b>	<b>29-01-2022</b>
Recibe:	(Nombre y Firma)	Fecha:
	<b>Camila Torres Flores</b>	<b>02.02.2022</b>
		Hora: <b>10:00</b>

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hace referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "SI" o "NO".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad; falta porción de filtro; otros) o ausencia de Registro de Muestreo.



# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS.

## LABORATORIO DE GRAVIMETRIA

### DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8887



NOMBRE DEL PROYECTO		Página Nº		de		02		
SOMACCO								
Tipo de Muestra (X)	MP10 Hi-Vol	MP10 Low-Vol	MP2.5 Low-Vol	MPS	PTS	37 mm MCE	37 mm PVC	Otro (indicar)
	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Nº	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETIRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)
1	Noroeste	S966	Miasc.	18-01-22	Si	—	Disco Gutierrez	Disco Gutierrez	✓ Si
2	"	S969	"	19-01-22	"	—	"	"	✓ Si
3	"	S971	"	20-01-22	"	—	"	"	✓ Si
4	"	S973	"	21-01-22	"	—	"	"	✓ Si
5	"	S975	"	22-01-22	"	—	"	"	✓ Si
6	"	S977	"	23-01-22	"	—	"	"	✓ Si
7	"	S979	"	24-01-22	"	—	"	"	✓ Si
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetría (SI/NO).

Entrega/Envía:	(Nombre y Firma)	Fecha:	Hora:
	Daniel Amaya	29-01-22	14:00

Recibe:	(Nombre y Firma)	Fecha:	Hora:
		02.02.2022	10:00

Avant - 22 556 9235 - Stgo.

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hacer referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "Si" o "No".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad; falta porción de filtro; otros) o ausencia de Registro de Muestreo.



# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS. LABORATORIO DE GRAVIMETRIA DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8853



CESMEC

NOMBRE DEL PROYECTO		SOMERO		Página N°		01		de		01	
Tipo de Muestra (X)		MP10 Hi-Vol	MP10 Low-Vol	MP2.5 Low-Vol	MPS	PTS	37 mm MCE	37 mm PVC	Otro (indicar)		
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>			

N°	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETIRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)
1	NOROCSTE	5981	Micro.c	28-01-22	SI	—	Diego Gutierrez	Diego Gutierrez	SI
2	"	6121	"	29-01-22	"	—	"	"	SI
3	"	6122	"	30-01-22	"	—	"	"	SI
4	"	6149	"	31-01-22	"	—	"	"	SI
5									SI
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

Avant - 22 556 9235 - Stgo.

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetria (SI/NO).

Entrega/Envía:	(Nombre y Firma)	Fecha:	08-03-2022
	Daniel Aranda	Hora:	14:00
Recibe:	(Nombre y Firma)	Fecha:	15-03-22
	Patricia José Guillermo / Camila Torres Flores	Hora:	13:55

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hace referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "SI" o "NO".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad, falta porción de filtro, otros) o ausencia de Registro de Muestreo.



CESMEC

PCE 302.Reg02-Reg02

# INFORME DE ENSAYO

**GRV – 3958**

## DIVISIÓN MEDIO AMBIENTE – LABORATORIO DE GRAVIMETRÍA - SANTIAGO

**Solicitante** : Depto. Calidad del Aire**Orden de Trabajo:** 517281**Atención a** : Sergio Rojas Villavicencio**Fecha de Emisión:** 06-04-2022**Dirección** : Av. Marathon 2595, Macul – División Medio Ambiente (dirección del solicitante)

### 1. ANTECEDENTES GENERALES

N° de Muestras: 27

Material/Producto: Material Particulado MP 10

Proyecto: Somarco

Estación: Oeste

Muestreado por: Depto. de Calidad del Aire – División Medio Ambiente /Cesmec S.A.

### 2. METODOLOGÍA DE ENSAYO

Metodología:

PCE 131/801-302 Rev01 Procedimiento Análisis Gravimétrico para la Determinación de Material Particulado PM 10 y Partículas Suspensas Totales (PTS), basado en Manual de procedimientos para determinación de Material Particulado, V 1.2 Junio de 2009

Técnica de ensayo: Gravimetría

### 3. RESULTADOS DE ENSAYO

Material Particulado MP10							
Identificación de Muestra	Fecha de Inicio Monitoreo	Fecha Recepción Muestras	Fecha de Inicio Ensayo	Fecha de Término Ensayo	Masa Inicial (g)	Masa Final (g)	Masa Total (g)
5935	01-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5021	4,5577	0,0556
5937	02-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5020	4,5438	0,0418
5939	03-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5525	4,6098	0,0573
5941	04-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5214	4,5544	0,0330
5943	05-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5723	4,5946	0,0223
5945	06-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5436	4,5877	0,0441
5947	07-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5674	4,5900	0,0226
5949	08-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,5631	4,6063	0,0432
5951	09-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2665	4,3141	0,0476
5953	10-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2890	4,3199	0,0309
5955	11-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2648	4,3011	0,0363
5957	12-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2417	4,2940	0,0523
5959	13-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2390	4,2947	0,0557
5961	14-01-2022	02-02-2022	04-02-2022	07-02-2022	4,2537	4,2981	0,0444
5963	15-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,3029	4,3419	0,0390
5965	17-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2263	4,2869	0,0606
5967	18-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2350	4,2923	0,0573
5968	19-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2666	4,3062	0,0396
5970	20-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2640	4,3046	0,0406
5972	21-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2121	4,2678	0,0557
5974	22-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,4721	4,4995	0,0274
5976	23-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,5012	4,5345	0,0333
5978	24-01-2022	02-02-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,5551	4,5771	0,0220
5982	28-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,5520	4,5901	0,0381
5980	29-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,5369	4,5816	0,0447
6123	30-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2366	4,2579	0,0213
6150	31-01-2022	15-03-2022	16-03-2022	17-03-2022	4,2544	4,3178	0,0634

#### Observaciones:

"Los resultados obtenidos son válidos y se relacionan solamente con los ítems sometidos a ensayo, las cuales fueron proporcionadas por el solicitante".

"Sin la aprobación del laboratorio no se debe reproducir el informe, excepto cuando se reproduce en su totalidad con el fin de asegurar que partes del presente informe no sean sacadas de contexto".

**Fecha de Término del Monitoreo:** Transcurridas 24 horas**Fecha de inicio de ensayo y Fecha de término, corresponden a la Fecha de Ejecución de Ensayos.****Responsables y participantes de las actividades de Ensayo:**

Camila Ramírez/ Laboratorista

**Autorizado y aprobado por:** Camila Torres F. Jefe de Laboratorio

A continuación como Anexo 1 se encontrará el registro ICE 219.Rev04-Reg01 llamado "Cadena de Custodia de muestras".



# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS.

## LABORATORIO DE GRAVIMETRIA

### DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8888



CIESMEC

Avant - 22 556 9235 - Stgo.

NOMBRE DEL PROYECTO		SOMAREC										Página N°	01	de	02
Tipo de Muestra (X)		MP10 Hi-Vol	MP10 Low-Vol	MP2.5 Low-Vol	MPS	PTS	37 mm MCE	37 mm PVC	Otro (indicar)						
		<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>						
N°	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETIRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)						
1	DESTE	S935	Micnac-01-01-22	02-01-22	Si		Diego Gutierrez	Diego Gutierrez	✓ Si						
2	11	S937	11	02-01-22	11		11	11	✓ Si						
3	11	S939	11	03-01-22	11		11	11	✓ Si						
4	11	S941	11	04-01-22	11		11	11	✓ Si						
5	11	S943	11	05-01-22	11		11	11	✓ Si						
6	11	S945	11	06-01-22	11		11	11	✓ Si						
7	11	S947	11	07-01-22	11		11	11	✓ Si						
8	11	S949	11	08-01-22	11		11	11	✓ Si						
9	11	S951	11	09-01-22	11		11	11	✓ Si						
10	11	S953	11	10-01-22	11		11	11	✓ Si						
11	11	S955	11	11-01-22	11		11	11	✓ Si						
12	11	S957	11	12-01-22	11		11	11	✓ Si						
13	11	S959	11	13-01-22	11		11	11	✓ Si						
14	11	S961	11	14-01-22	11		11	11	✓ Si						
15	11	S963	11	15-01-22	11		11	11	✓ Si						

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetría (S/NO).

Entrega/Envía:	(Nombre y Firma)	1	Diego Amaya	Diego Amaya	Fecha:	29-01-2022
	(Nombre y Firma)				Hora:	17:00
Recibe:	(Nombre y Firma)	Camila Torres Flores	Camila Torres Flores	Fecha:	02.02.2022	
	(Nombre y Firma)			Hora:	10:00	

✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).

✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).

✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hacer referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "SI" o "NO".

✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad; falta porción de filtro; otros) o ausencia de Registro de Muestreo.



- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Ajuna Registro de Muestreo" hace referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "SI" o "NO".
- ✓ En columna "Observaciones" indica, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad; falta porción de filtro; otros) o ausencia de Registro de Muestreo.



# CADENA DE CUSTODIA DE MUESTRAS. LABORATORIO DE GRAVIMETRIA DEPTO. CALIDAD DEL AIRE

8856



NOMBRE DEL PROYECTO

SOMARCO

Página Nº

04

de

02

Tipo de Muestra (X)

MP10 Hi-Vol

MP10 Low-Vol

MP2.5 Low-Vol

MPS

PTS

37 mm MCE

37 mm PVC

Otro (indicar)

Avant - 22 556 9235 - Sigo.

Nº	NOMBRE ESTACIÓN	ID. MUESTRA	TIPO DE FILTRO	FECHA DE MUESTREO	ADJUNTA REGISTRO DE MUESTREO	OBSERVACIONES	INSTALA FILTRO	RETIRA FILTRO	RECIBIDO / NO RECIBIDO (*)
1	OESTE	S982	Microc	28-01-22	SI	—	Diego Gilienc	Diego Gilienc	SI
2	"	S980	"	29-01-22	"	—	"	"	SI
3	"	6123	"	30-01-22	"	—	"	"	SI
4	"	6150	"	31-01-22	"	—	"	"	SI
5									
6									
7									
8									
9									
10									
11									
12									
13									
14									
15									

(\*) Uso exclusivo de Laboratorio de Gravimetría (SI/NO).

Entrega/Envía:	(Nombre y Firma)	Fecha:	08-03-2022
	Donic A. Nava	Hora:	14:00
Recibe:	(Nombre y Firma)	Fecha:	15-03-22
	MARIA JOSE MILLARAIN / Camila Torres Flores	Hora:	13:50

- ✓ En columna "Tipo de Filtro" identificar según siguiente listado: a) Fibra de Vidrio b) Celulosa c) Microcuarzo d) Teflón e) PVC (Laboral).
- ✓ En columna "Fecha de Muestreo" ingresar según siguiente formato: (dd/mm/aaaa).
- ✓ En columna "Adjunta Registro de Muestreo" hace referencia a la entrega en conjunto con el filtro del registro de muestreo correspondiente, indicar "SI" o "NO".
- ✓ En columna "Observaciones" indicar, si correspondiese, antecedentes sobre la integridad del filtro que comprometa su validez (exceso de humedad; falta porción de filtro; otros) o ausencia de Registro de Muestreo.

# **ANEXO N° 4**

# **CERTIFICADOS**

El Instituto Nacional de Normalización, INN, certifica que:

**CENTRO DE ESTUDIOS, MEDICION Y CERTIFICACION  
DE CALIDAD, CESMEC S.A.**

**DIVISION MEDIO AMBIENTE**

ubicado en Av. Marathon, N° 2595, Macul, Santiago

ha sido acreditado en el Sistema Nacional de Acreditación del INN,  
como

**Laboratorio de ensayo**

**según NCh-ISO/IEC 17025:2017**

en el área Físico-química para aire y gases, con el alcance indicado  
en anexo.

Vigencia de la Acreditación: hasta el 4 de junio de 2023

Santiago de Chile, 4 de junio de 2019

Este Certificado tiene firma electrónica. Ver última página de este documento.  
Para una adecuada visualización del documento en formato PDF o para su  
impresión, se recomienda abrirlo utilizando un navegador.

**Eduardo Ceballos Osorio**  
Jefe de División Acreditación

**Sergio Toro Galleguillos**  
Director Ejecutivo



SISTEMA NACIONAL  
DE ACREDITACION

**ACREDITACION LE 1467**

**ALCANCE DE LA ACREDITACION DE LA DIVISION MEDIO AMBIENTE DEL CENTRO DE ESTUDIOS MEDICION Y CERTIFICACION DE CALIDAD, CESMEC S.A., SANTIAGO, COMO LABORATORIO DE ENSAYO**

**AREA : FISICO QUIMICA PARA AIRE Y GASES**  
**SUBAREA : FISICO QUIMICA PARA AIRE Y GASES**

<b>Ensayo</b>	<b>Norma/Especificación</b>	<b>Producto a que se aplica</b>
Material particulado	PCE 131/801-302 rev.00 basado en 40 CFR Appendix B to Part 50 - Reference Method for the Determination of Suspended Particulate Matter in the Atmosphere (High-Volume Method) y Manual de Procedimientos para determinación de Material Particulado" Ministerio de Salud, Marzo 2009 Gravimetría	Filtros impactados con material particulado PM10 (Alto volumen y partículas Suspendedas Totales (PTS)
Material particulado	PCE 131/801-303rev.00 basado en 40 CFR Appendix J to Part 50 - Reference Method for the Determination of Particulate Matter as PM10 in the Atmosphere. Gravimetría.	Filtros impactados con material particulado PM10
Material particulado	PCE 131/801-303 rev.00 Basado en 40 CFR Appendix L to Part 50 - Reference Method for the Determination of Fine Particulate Matter as PM2.5 in the Atmosphere Gravimetría.	Filtros impactados con material particulado PM2.5
Material particulado	PCE 131/801-308 rev.00 basado en ASTM D1739 – 98(2017) Standard Test Method for Collection and Measurement of Dustfall (Setteable Particulate Matter)  PCE 131 801-306 rev00 Especificaciones técnicas para implementación de red de monitoreo material particulado sedimentable en cuenca rio Huasco (CIMM)	Material particulado Sedimentable (MPS)
Material particulado respirable	PCE 131/801-304 rev.00 basado en "PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, RESPIRABLE: METHOD 0600, Issue 3, dated 15 January 1998. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Fourth Edition" Gravimetría.	Filtros personales impactados con material particulado

Ensayo	Norma/Especificación	Producto a que se aplica
Material particulado total	PCE 131/801-305 Rev.00 Basado en PARTICULATES NOT OTHERWISE REGULATED, TOTAL: METHOD 0500, Issue 2, dated 15 August 1994. NIOSH Manual of Analytical Methods (NMAM), Fourth Edition Gravimetría	Filtros personales impactados con material particulado

# ACEPTA

INN

Creado el 2021-08-18 11:28:46

- N° Docto: A4-8000-021A-B561-CCE2

Este documento es una representación de un documento original en formato electrónico. Para verificar el estado actual del documento, verifíquelo en <https://5.dec.cl>

Los certificados de Acepta cumplen con los estándares internacionales para firma electrónica, lo que no implica que sean compatibles con todos los software de visualización, no afectando ello en caso alguno la validez de la firma



Firma Simple  
Validado con Pin

Firmante: 11378194-7 CEBALLOS OSORIO, EDUARDO ALFREDO  
Institución - Rol: INN - Jefe DivAcreditacion  
Fecha de Firma: 2021-08-19 12:05:01.002561  
Auditoría Autentia: NONE-N3GJ-W1A8-C9EB  
Operador: 11378194-7



Firma Simple  
Validado con Pin

Firmante: 7204961-6 TORO GALLEGUILLOS, SERGIO  
Institución - Rol: INN - Director Ejecutivo  
Fecha de Firma: 2021-08-19 12:13:59.925922  
Auditoría Autentia: NONE-N3GJ-W1SX-PMHE  
Operador: 7204961-6



**Edna Estartus**  
**Supervisor de Proyecto Departamento Calidad del Aire**  
**Bureau Veritas**

El presente documento tiene por objeto, informar a usted las razones del retraso que el laboratorio ha presentado en la emisión de informes durante la segunda quincena de marzo. En el área de metales, se presentó un problema operativo y de mantenimiento de equipos, esta situación nos ha generado fluctuaciones en la productividad y, en consecuencia, en los plazos habituales de entrega de resultados. Esto ya está siendo abordado y esperamos regularizar nuestra producción habitual a la brevedad.

Extendemos esta información entregada, para ser presentada ante autoridades y/o quien estime conveniente.

Desde ya agradecemos su comprensión, un cordial saludo,



**Andrea Alarcon**  
Jefe de Calidad  
Unidad de Aguas y Alimentos  
Santiago, 28 de marzo 2022