

Ri1-2002
Rev.00
15-06-2022

**SERVICIO DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y
METEOROLOGÍA EN LOCALIDAD DE MAITENCILLO
INFORME MAITENCILLO**

Preparado por:



Para:

EMPRESA ELECTRICA DE VALLENAR S.A.

Octubre 2022

www.algoritmospa.com

 Seminario N°180 - Providencia - Santiago.  Mesa Central: (56-2) 23616601




INFORME DE RESULTADOS N°02
MCA 021-21

**SERVICIO DE MONITOREO DE CALIDAD DEL AIRE Y
METEOROLOGÍA EN LOCALIDAD DE MAITENCILLO**

INFORME MAITENCILLO

Preparado para:

EMPRESA ELECTRICA DE VALLENAR S.A.

Versión del Documento			1
Responsable	Elaboración	Revisión	Aprobación
Nombre:	Katia Miranda	Susan Saldaña	César Fernández
Cargo:	Encargado de Proyecto	Jefe de Área	Gerente Operaciones
Fecha:	23-11-2022	23-11-2022	24-11-2022
Firma:			

Octubre 2022

ÍNDICE DE CONTENIDOS

RESUMEN EJECUTIVO	i
1 INTRODUCCIÓN.....	2
2 OBJETIVOS	3
3 MATERIALES Y MÉTODOS	3
3.1 Descripción área de estudio.....	3
3.2 Ubicación estaciones de monitoreo.....	3
3.3 Características estaciones de monitoreo.....	5
3.4 Parámetros y Equipamiento utilizado en el monitoreo de calidad de aire	6
3.5 Descripción de Monitoreos.....	6
3.5.1 Calidad del Aire	6
3.6 Fechas de monitoreo	8
3.7 Normativa Aplicable	8
4 RESULTADOS	11
4.1 Calidad del Aire	11
4.1.1 Material Particulado Respirable MP-10	11
4.1.2 Dióxido de Azufre	13
4.1.3 Monóxido de Carbono	14
4.1.4 Dióxido de Nitrógeno	15
5 DISCUSIONES	17
5.1 Norma Primaria Material Particulado Respirable	17
5.2 Norma Primaria Dióxido de Azufre.....	17
5.3 Norma Secundaria Dióxido de Azufre.....	18
5.4 Norma Primaria Monóxido de Carbono	18
5.5 Norma Primaria Dióxido de Nitrógeno	19
6 CONCLUSIONES	20
6.1 Material Particulado Respirable MP-10	20
6.2 Dióxido de Azufre	20
6.3 Monóxido de Carbono	20
6.4 Dióxido de Nitrógeno	21
7 REFERENCIAS	22

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía N° 1 Estación Maitencillo	5
--	---

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 1 Ubicación Espacial Estación Maitencillo	4
---	---

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 1	Localización estación de monitoreo	3
Tabla N° 2	Parámetros y Equipamiento de la Estación	6
Tabla N° 3	Normativa nacional aplicable	8
Tabla N° 4	Valores normados en la legislación ambiental	9
Tabla N° 5	Promedios Anuales y Percentil 98 Concentraciones Diarias Material Particulado MP-10 Estación Maitencillo, Octubre 2022.....	17
Tabla N° 6	Límites Norma Primaria de SO2 Estación Maitencillo, Octubre 2022	17
Tabla N° 7	Límites Norma Secundaria de SO2 Estación Maitencillo, Octubre 2022	18
Tabla N° 8	Límites Normativos de CO Estación Maitencillo, Octubre 2022	18
Tabla N° 9	Comparación con Norma Máximo Horario de NO2 Estación Maitencillo, Octubre 2022	19

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1	Concentración de MP-10 Estación Maitencillo, Octubre 2022.....	11
Gráfico N° 2	Ciclo Diario MP-10 Estación Maitencillo, Octubre 2022	12
Gráfico N° 3	Concentración de Dióxido de Azufre, Octubre 2022	13
Gráfico N° 4	Ciclo Diario Dióxido de Azufre, Octubre 2022.....	13
Gráfico N° 5	Concentración de Monóxido de Carbono, Octubre 2022.....	14
Gráfico N° 6	Ciclo Diario Monóxido de Carbono, Octubre 2022	15
Gráfico N° 7	Concentración Dióxido de Nitrógeno Maitencillo, Octubre 2022	16
Gráfico N° 8	Ciclo Diario Dióxido de Nitrógeno Maitencillo, Octubre 2022	16

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO I	NOMENCLATURA PARA INVALIDACIÓN O PÉRDIDA DE DATOS SEGÚN DTO. N° 61	23
ANEXO II	TABLAS DE CONCENTRACIÓN DE MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP-10, ESTACIÓN MAITENCILLO	25
ANEXO III	TABLAS DE CONCENTRACIÓN DE GASES, ESTACIÓN MAITENCILLO	27
ANEXO IV	FICHAS DE CALIBRACIÓN DE GASES, ESTACIÓN MAITENCILLO	31
ANEXO V	CERTIFICADOS DE CILINDROS DE GAS PATRÓN.....	44
ANEXO VI	CERTIFICADOS DE EQUIPOS PATRONES	47
ANEXO VII	RESPONSABLES Y PARTICIPANTES DE LAS ACTIVIDADES DE MUESTREO, MEDICIÓN, ANÁLISIS Y/O CONTROL	52

RESUMEN EJECUTIVO

El presente informe entrega los resultados obtenidos a partir del monitoreo de calidad del aire y meteorología realizado durante Octubre 2022 en la estación Maitencillo y su comparación con los límites establecidos en las distintas normas primarias.

La siguiente tabla muestra el resumen de resultados obtenidos de los monitoreos de material particulado y gases en la estación para el mes de Octubre 2022.

Resumen de Concentraciones, Octubre 2022

Contaminante	Unidad	Promedio
MP-10	ug/m ³ N	14
SO ₂	ug/m ³ N	7,8
CO	mg/m ³ N	0,2
NO ₂	ug/m ³ N	3,9

Con respecto al análisis normativo (solo referencial), ninguna de las variables supera los límites establecidos por la normativa vigente.

1 INTRODUCCIÓN

La Resolución Exenta N°371 del 30 de Diciembre de 2008, califica favorablemente el Proyecto "Central Termoeléctrica Maitencillo" de la Empresa Eléctrica Vallenar S.A. (EMELVA). En ella, en el apartado 7 correspondiente a los compromisos voluntarios, establece en el punto a) "El Titular se compromete a realizar monitoreo continuo de calidad del aire para los parámetros SO₂, NO_x, MP10 y CO, durante el primer año de operación normal del Proyecto. El monitoreo se realizará mediante la instalación de una estación de calidad del aire en la Localidad de Maitencillo. La ubicación específica de la estación se definirá en conjunto a la Autoridad Sanitaria.

Los resultados obtenidos del monitoreo se enviarán de forma mensual a la Autoridad Sanitaria y a los servicios que lo soliciten. Además, los resultados se publicarán en internet".

Con fin de dar cumplimiento normativo, Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA (responsables detallados en ANEXO VII), procedió desde el 01 de Septiembre del 2022 a realizar las actividades de operación y mantención de la estación monitora Maitencillo para los parámetros de MP-10, SO₂, CO y NO₂ en forma continua del proyecto "Servicio de Monitoreo de Calidad del Aire y Meteorología en Localidad Maitencillo"

El presente documento corresponde al Informe de Resultados N°02 del "Servicio de Monitoreo de Calidad del Aire y Meteorología en Localidad Maitencillo", el cual informa los resultados obtenidos de la estación de monitoreo de Octubre 2022 para la componente aire en forma continua.

2 OBJETIVOS

El objetivo del presente informe es entregar los resultados del monitoreo de calidad del aire y meteorología realizado en la estación Maitencillo para Octubre 2022.

3 MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Descripción área de estudio

La estación de monitoreo se encuentra ubicada en la localidad de Maitencillo en la comuna de Freirina, cercano al límite comunal con Vallenar en la región de Atacama.

3.2 Ubicación estaciones de monitoreo

En la Tabla N° 1 se presentan las coordenadas^a de la estación reportada en el presente informe, la cual corresponde a un punto fijo de medición.

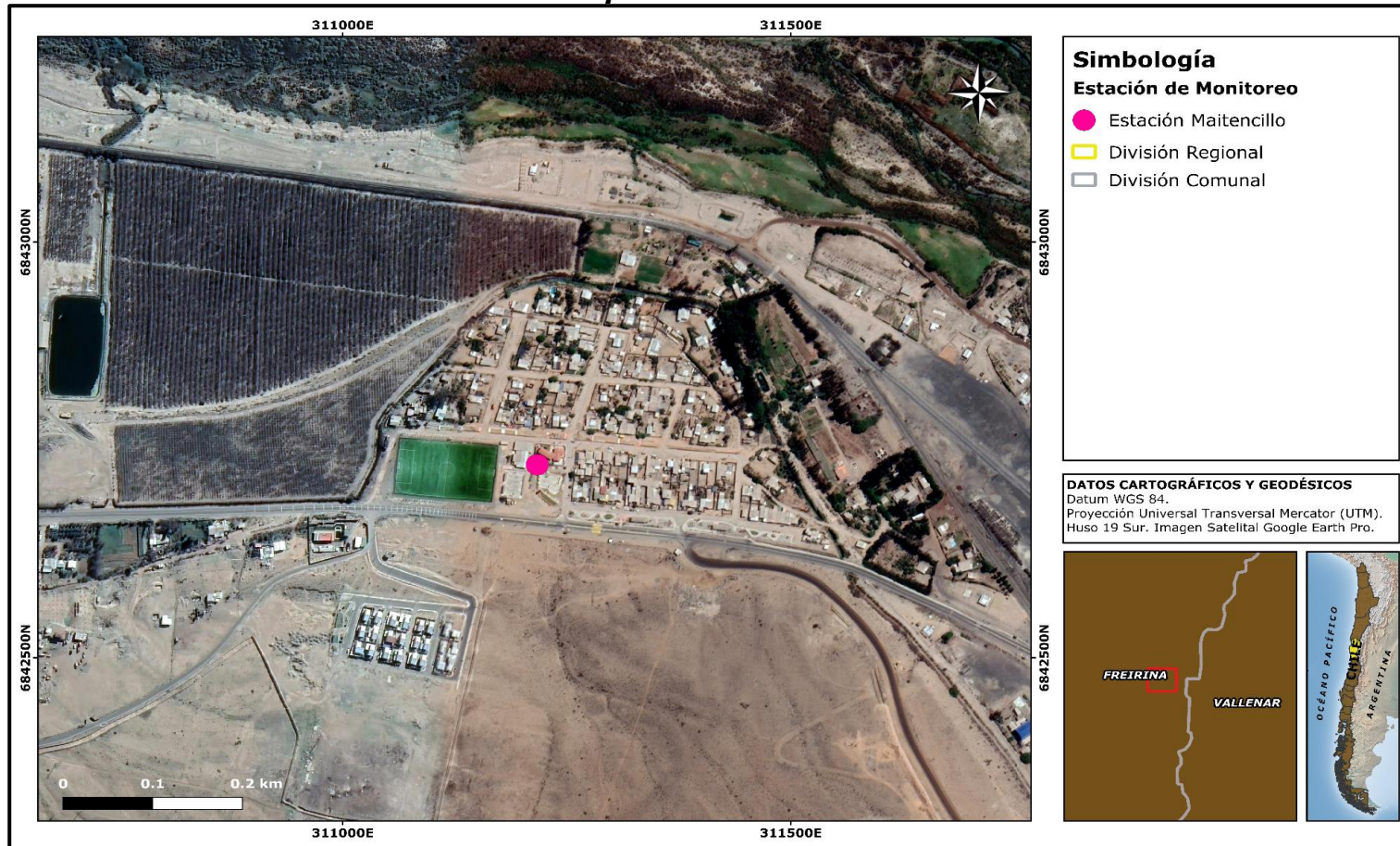
Tabla N° 1
Localización estación de monitoreo

<i>Estación</i>	<i>Coordenadas UTM (m)</i>		
	<i>Este</i>	<i>Norte</i>	<i>Altura (m.s.n.m)</i>
Maitencillo	311.217	6.842.732	248

A continuación, en la Figura N° 1 se muestra la ubicación espacial de la estación de monitoreo.

^a Coordenadas utilizando como referente Datum: WGS84 y Huso: 19S

Figura N° 1
Ubicación Espacial Estación Maitencillo



3.3 Características estaciones de monitoreo

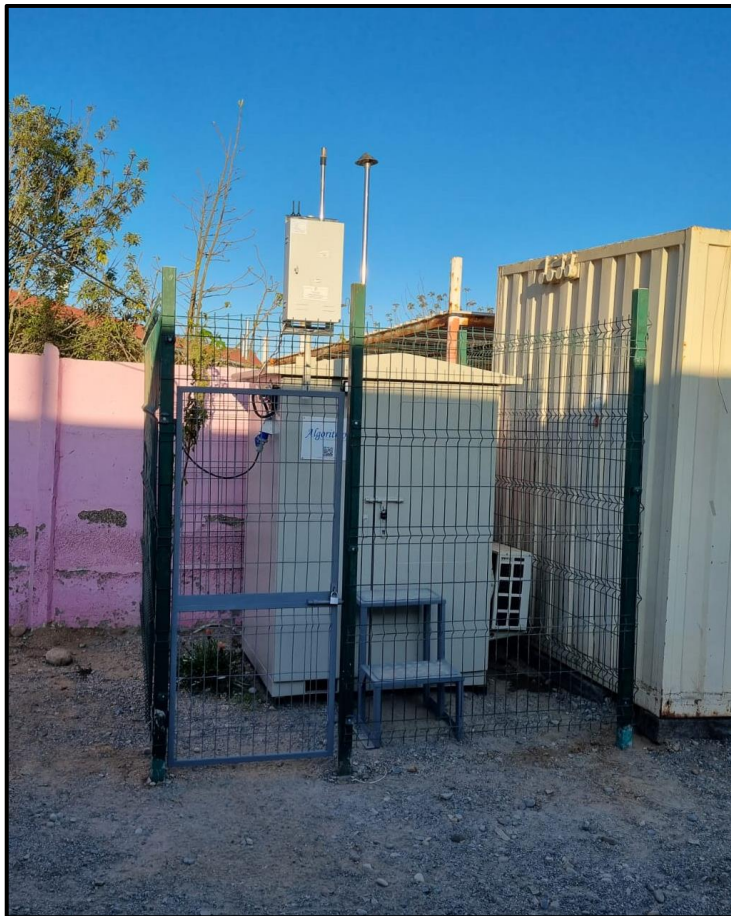
La estación de monitoreo de calidad del aire consiste en una caseta de material sólido y resistente a las condiciones climáticas imperantes en la zona.

En el techo se instaló el monitor de partículas a una altura aproximada de 3 metros del suelo y lejos de obstáculos, otorgando un área libre para la recolección libre y sin restricciones de la muestra de MP-10. En el interior de la estación fueron colocados los analizadores de gases en un rack y fueron configurados para registrar datos en sus memorias internas cada 5 minutos.

La estación se encuentra equipada con un datalogger el cual almacena datos de los analizadores cada 5 minutos y un equipo Modem para la transmisión de datos, así mismo la estación está equipada con un equipo de aire acondicionado para mantener las condiciones de temperatura estables al interior de la caseta. De esta manera se da cumplimiento a lo establecido en el DTO N°61 de Ministerio de Salud, Reglamento de Estaciones de medición de contaminantes atmosféricos.

A continuación, en la Fotografía N° 1 se muestra la estación de monitoreo.

Fotografía N° 1
Estación Maitencillo



3.4 Parámetros y Equipamiento utilizado en el monitoreo de calidad de aire

A continuación, en la Tabla N° 2 se detallan los parámetros y equipos de la estación con respecto a la Calidad del Aire y Meteorología.

Tabla N° 2
Parámetros y Equipamiento de la Estación

<i>Parámetro</i>	<i>Variable</i>	<i>Principio</i>	<i>Marca</i>	<i>Modelo</i>	<i>Serie</i>
Material Particulado	MP10	Continuo	Turnkey Instruments	Topas	1847
Gases	SO ₂	Continuo	Teledyne	100E	2226
	CO	Continuo	Teledyne	T300	4330
	NO ₂	Continuo	Teledyne	T200	2120
Almacenamiento de Datos	Datalogger	Continuo	Cambell	CR1000	16348

Es importante mencionar que los equipos de monitoreo cumplen con el horario GMT-4 establecido en el Decreto supremo N°61/2008.

3.5 Descripción de Monitoreos

3.5.1 Calidad del Aire

3.5.1.1 Monitoreo de Material Particulado Respirable MP-10

La técnica utilizada de medición continua de material particulado consiste en el uso de un fotómetro para equipo TOPAS que mide MP-10. Se hace pasar una luz láser por una muestra de aire, la cual será dispersada por las partículas suspendidas en el aire mediante tres componentes: luz reflejada desde la superficie de las partículas, luz refractada a través de las partículas y luz difractada de su trayectoria por la presencia de las partículas, la componente de difracción depende del tamaño de las partículas.

El equipo utiliza un nefelómetro para medir las partículas, una bomba extrae continuamente una muestra de aire a través del nefelómetro que analiza las partículas que pasan a través del rayo láser y estas son recogidas en un filtro de referencia.

3.5.1.1 Dióxido de Azufre (SO₂)

El monitoreo de dióxido de azufre (SO₂) se realiza con un analizador continuo basado en la utilización de la fluorescencia que tiene lugar cuando el dióxido de azufre (SO₂) es excitado por una luz ultravioleta de longitud de onda de rango 190 nm – 230 nm. Las moléculas de dióxido de azufre (SO₂) contenidas en la muestra de aire son interceptadas por el haz de luz UV provocándoles un estado de excitación, la molécula de dióxido de azufre (SO₂) al intentar volver a un estado más estable liberan el exceso de energía en forma de fotón, el que es captado por un detector fotomultiplicador que se traduce como señal eléctrica y es interpretado como un valor de concentración en unidades de ppb.

3.5.1.2 Monóxido de Carbono (CO)

El monitoreo de monóxido de carbono (CO) utiliza un analizador continuo basado en la Ley de Beer, es decir, define como una longitud de onda es absorbida por las moléculas de un gas en particular a cierta distancia. El analizador es controlado por un microprocesador que determina la concentración del monóxido de carbono, mediante el paso de una muestra de gas a través del instrumento. Éste, necesita que las muestras de gas y los gases de calibración sean suministrados a presión atmosférica, a fin de estabilizar el flujo en la cámara de muestra, lugar donde se mide la capacidad de los gases para absorber radiación infrarroja. Así, el microprocesador utiliza los valores de la calibración, las medidas de absorción de infrarrojos realizadas con la muestra de gas en relación con los datos de las medidas de temperatura y presión de la muestra de gas, para calcular la concentración de CO.

3.5.1.3 Dióxido de Nitrógeno (NO₂)

El monitoreo de dióxido de nitrógeno (NO₂) utiliza un analizador continuo basado en la detección fotométrica de la quimioluminiscencia que resulta de la reacción de la fase gaseosa del Ozono (O₃) con el óxido de nitrógeno (NO). En esta reacción la intensidad de la luz emitida es proporcional a la concentración de NO presente y es aplicable a la medición directa de este compuesto. Por su parte, la detección de las concentraciones de dióxido de nitrógeno (NO₂) se realiza indirectamente. En la práctica, el NO₂ presente en una muestra de aire primero es reducido a NO utilizando un dispositivo convertidor. Todo el NO presente en la muestra de aire no sufre transformaciones al pasar por el convertidor, por lo tanto, la concentración resultante obtenida de NO_x es igual a NO + NO₂. Una parte de la muestra de aire es también combinada con el ozono sin hacerla pasar por el convertidor, lo cual proporciona la concentración de NO. Esta última medición de NO es restada a la determinación previa de NO_x para definir la medición final de NO₂.

3.6 Fechas de monitoreo

Las fechas de muestreo durante el mes de Octubre 2022, corresponde del 01 al 31 de Octubre 2022.

3.7 Normativa Aplicable

La normativa ambiental aplicable se presenta en la Tabla N° 3, mientras que en la Tabla N° 4 se presenta los valores normados en la legislación nacional.

Tabla N° 3
Normativa nacional aplicable

Parámetro	Tipo Norma	N° Decreto/Año	Organismo	Nombre
Operación Estación	----	61/2008	Ministerio Salud	Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos
MP-10 ^b	Primaria	12/2022	Ministerio del Medioambiente	Establece norma de calidad primaria para material particulado respirable MP-10
SO ₂	Primaria	104/2019	Ministerio del Medioambiente	Establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de Azufre (SO ₂).
SO ₂	Secundaria	22/2010	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece norma secundaria de calidad de aire para Anhídrido Sulfuroso (SO ₂).
CO	Primaria	115/2002	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece norma primaria de calidad de aire para monóxido de carbono (CO).
NO ₂	Primaria	114/2002	Ministerio Secretaría General de la Presidencia	Establece norma primaria de calidad de aire para dióxido de nitrógeno (NO ₂).

^b A partir del 04 de Junio del 2022 entra en vigencia el Decreto 12: Establece Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Respirable MP10, derogando el Decreto 59: Establece Norma de Calidad Primaria para Material Particulado Respirable MP10, en especial Valores que Definen Situaciones de Emergencia del Ministerio Secretaría General de la República.

Tabla N° 4
Valores normados en la legislación ambiental

Parámetro	Tipo Norma	N° Decreto /Año	Valor Norma	Condiciones Superación Norma
MP - 10	Primaria	12/2022	130 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración de 24 horas.	El percentil 98 de las concentraciones de 24 horas registradas durante un periodo anual, sea mayor o igual a 130 ($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). Si antes que concluya un año calendario, el número de días con mediciones sobre el valor de 130 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, sea mayor que siete (7).
			50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ como concentración anual.	La concentración anual calculada como promedio aritmético de tres años calendario consecutivos, sea mayor o igual que 50 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.
SO ₂	Primaria	104/2019	60 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración anual.	Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos de los valores de concentración anual, fuere mayor o igual a 60 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. Si en un año calendario, el valor de la concentración anual, fuere mayor o igual al doble del valor de la norma.
			150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración diaria	Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos de los valores del Percentil 99 de las concentraciones de 24 horas registradas cada año, fuere mayor o igual a 150 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. Si en un año calendario, el valor correspondiente al Percentil 99, fuere mayor o igual al doble del valor de la norma.
			350 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración 1 hora.	Cuando el promedio aritmético de tres años sucesivos de los valores del Percentil 98,5 de las concentraciones de 1 hora registradas cada año, fuere mayor o igual a 350 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. Si en un año calendario, el valor correspondiente al Percentil 99, fuere mayor o igual al doble del valor de la norma.
SO ₂	Secundaria	22/2010	80 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración anual	Cuando el promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores de concentración anual fuere mayor a 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. Cuando la concentración anual de un año calendario fuere mayor o igual al doble de 80 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.
			365 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración de 24 hrs	Cuando el promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,7 de las concentraciones de 24 horas registradas cada año, fuere mayor o igual a 365 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.
			1.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como	Cuando el promedio aritmético de tres años calendario sucesivos de los valores del percentil 99,73 de las concentraciones

Parámetro	Tipo Norma	N° Decreto /Año	Valor Norma	Condiciones Superación Norma
			concentración de 1 hora	de 1 hora registradas cada año, fuere mayor o igual a 1.000 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.
CO	Primaria	115/2002	10 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración de 8 horas.	Cuando el promedio tri-anual de percentil 99, de los máximos diarios de concentración de 8 horas sea mayor o igual a 10 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$.
			30 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración horaria.	Cuando el promedio tri-anual de percentil 99, de los máximos diarios de concentración de 1 hora sea mayor o igual a 30 $\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$.
NO ₂	Primaria	114/2002	100 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración anual.	Cuando el promedio tri-anual de las concentraciones anuales sea mayor o igual a 100 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.
			400 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, como concentración horaria.	Cuando el promedio tri-anual de percentil 99, de los máximos diarios de concentración de 1 hr en forma anual, sea mayor o igual a 400 $\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

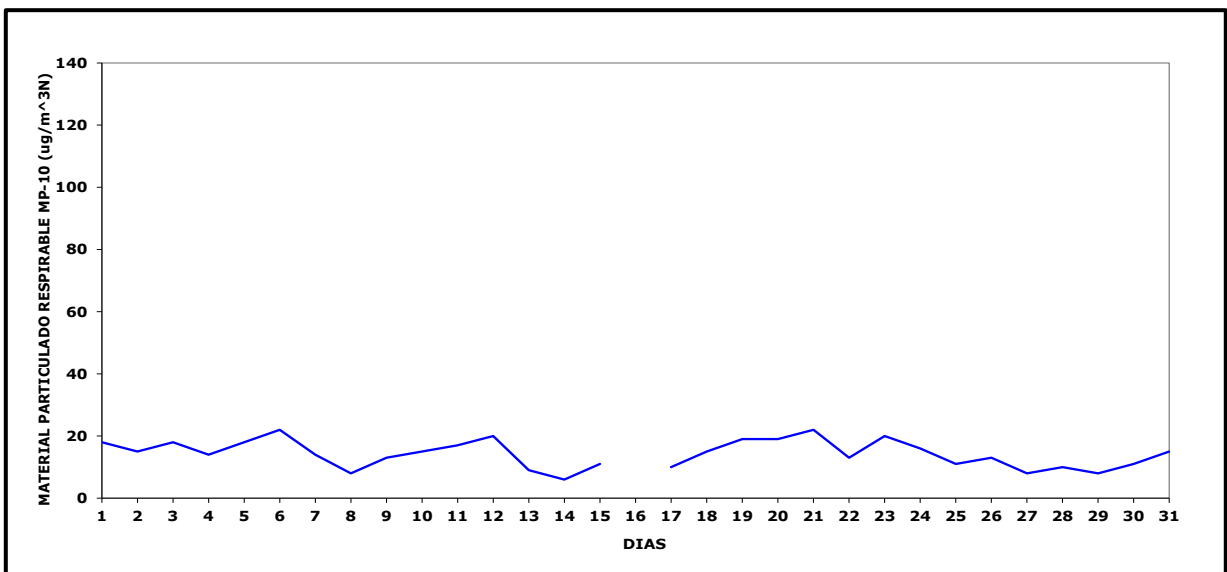
4 RESULTADOS

4.1 Calidad del Aire

4.1.1 Material Particulado Respirable MP-10

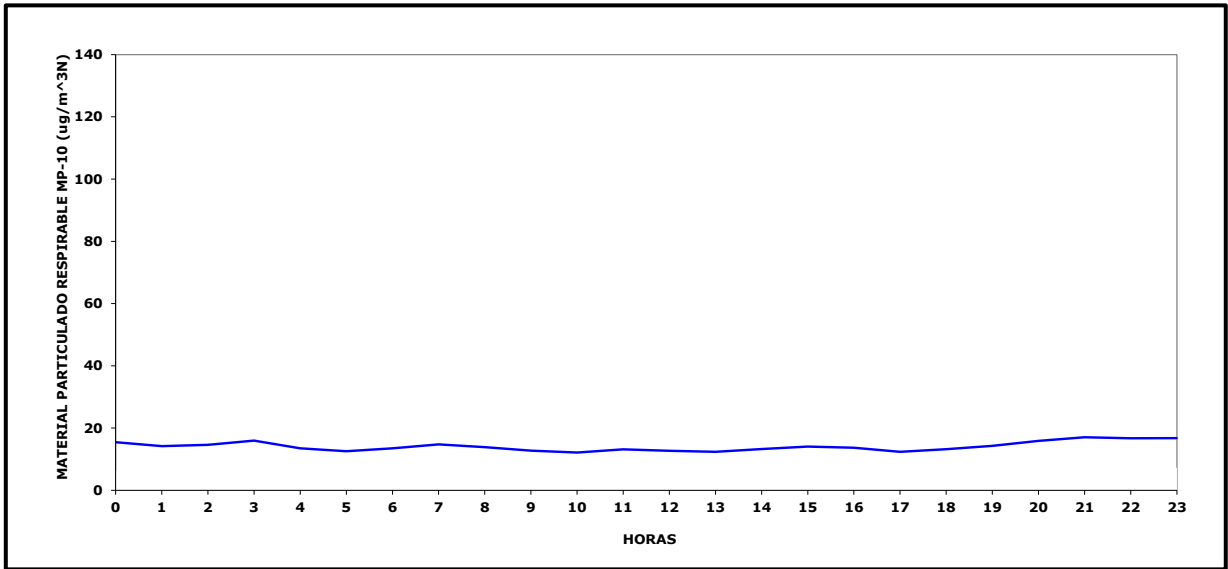
El Gráfico N° 1 muestra el promedio diario de los valores de concentración de material particulado respirable MP-10 registrados durante el periodo de monitoreo. El Gráfico N° 2 muestra el ciclo diario de los valores de concentración de este contaminante.

Gráfico N° 1
Concentración de MP-10 Estación Maitencillo^c, Octubre 2022



^c El día 16 de octubre se encuentra inválido debido a un corte de energía (D.S. 61 2.a).

Gráfico N° 2
Ciclo Diario MP-10 Estación Maitencillo, Octubre 2022



En la estación de monitoreo, la máxima concentración horaria se registró entre las 21:00 y 23:00hrs. La máxima concentración de 24 horas se registró el día 06 y 21 de Octubre 2022 con un valor de 22 µg/m³N. La media del periodo es de 14 µg/m³N.

4.1.2 Dióxido de Azufre

A continuación, se presentan los Gráfico N° 3 muestra los promedios y las máximas diarias de dióxido de azufre, mientras que el Gráfico N° 4 muestra el ciclo diario en la estación Maitencillo.

Gráfico N° 3
Concentración de Dióxido de Azufre^d, Octubre 2022

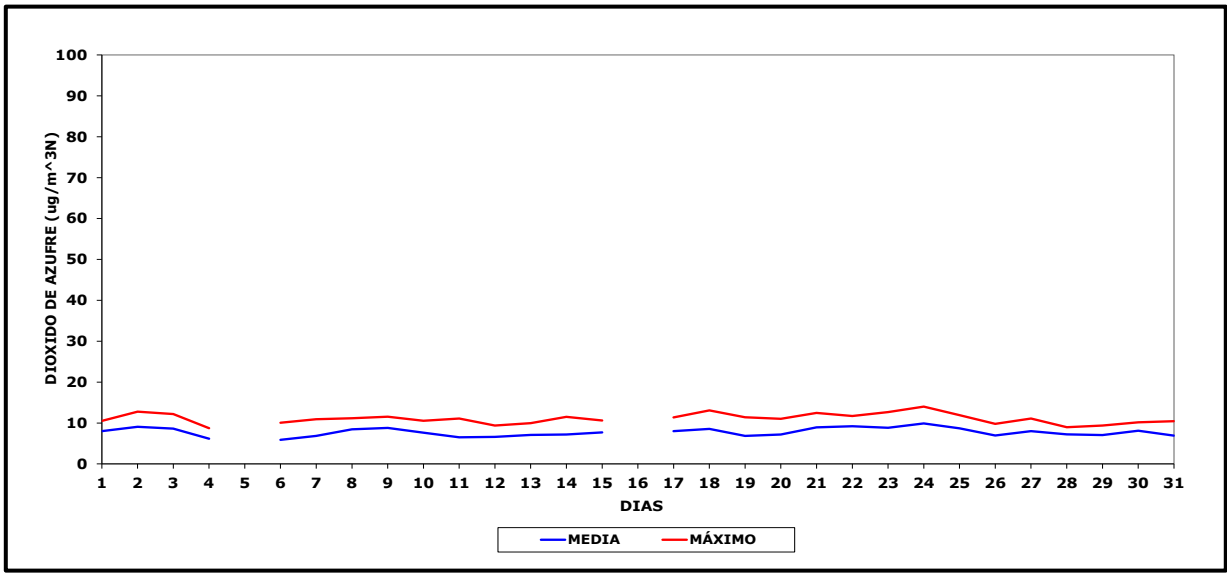
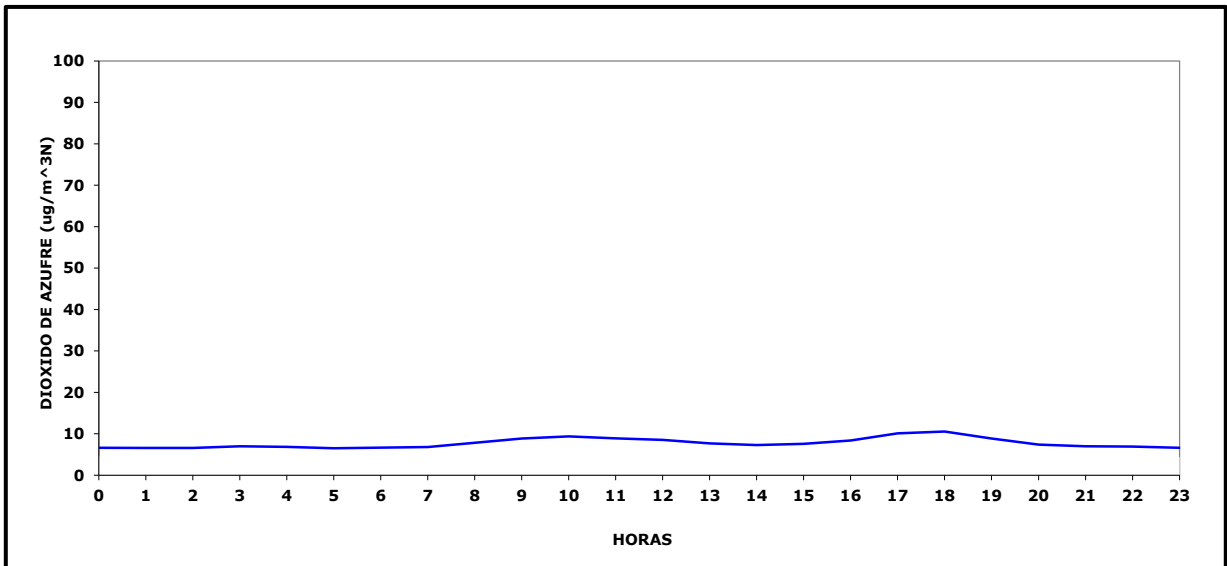


Gráfico N° 4
Ciclo Diario Dióxido de Azufre, Octubre 2022



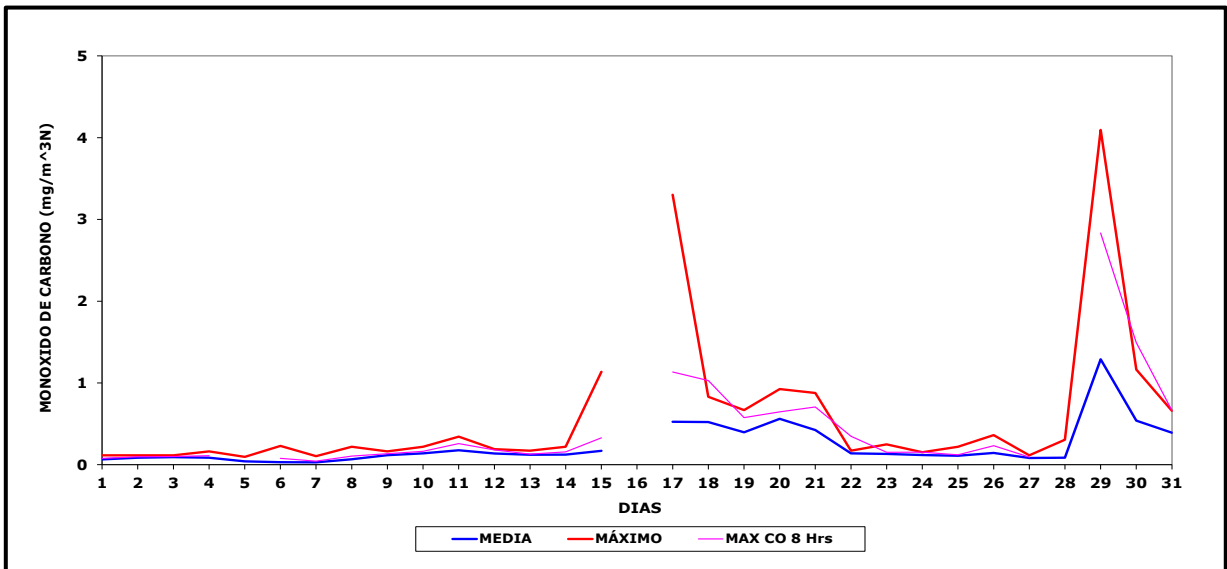
^d El día 05 se encuentra inválido debido a un corte de energía (D.S. 61 2.a) y posterior periodo de estabilización del equipo (D.S.61 2.h), mientras que el 16 se encuentran inválido debido a un corte de energía que se registró (D.S. 61 2.a).

Como se observa en el Gráfico N° 4, la máxima concentración se presenta a las 18:00hrs., respecto a la concentración mínima se presenta a las 05:00hrs.

4.1.3 Monóxido de Carbono

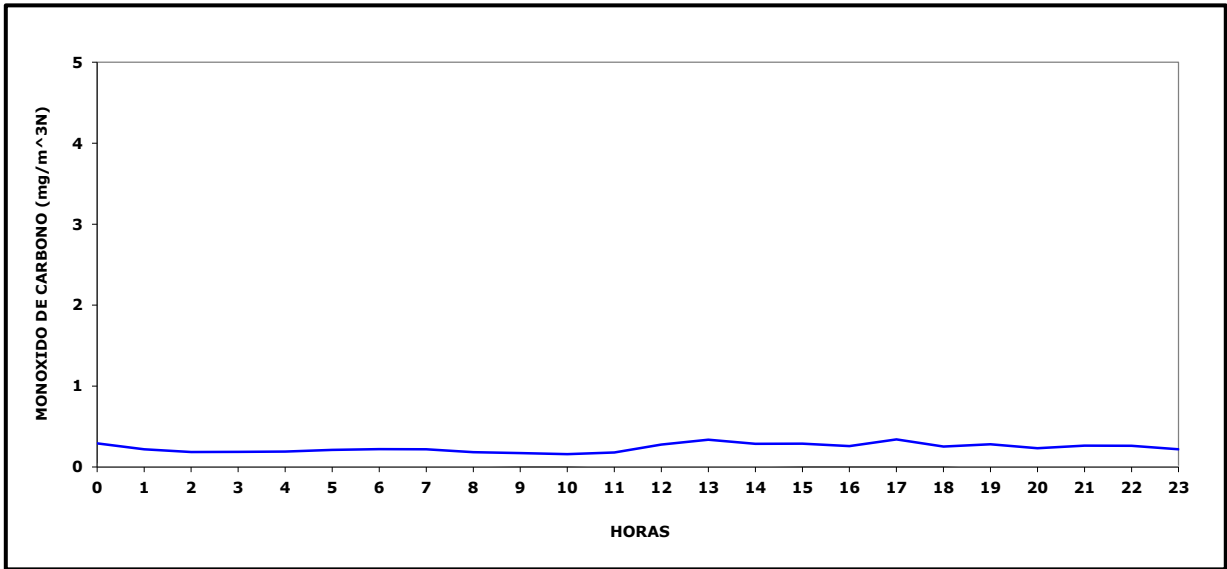
A continuación, se presentan los Gráfico N° 5 y Gráfico N° 6, los que muestran las máximas diarias de monóxido de carbono, en estación Maitencillo, como concentración de 1 hora y como concentración de 8 horas, respectivamente.

Gráfico N° 5
Concentración de Monóxido de Carbono^e, Octubre 2022



^e El día 16 se encuentra inválido debido a un corte de energía (D.S. 61 2.a) y posterior periodo de estabilización del equipo (D.S.61 2.h). Para el promedio móvil de 8hrs además se encuentran inválidos los días 05 y 28 por cortes de energía (D.S. 61 2.a) y posterior periodo de estabilización del equipo (D.S.61 2.h).

Gráfico N° 6
Ciclo Diario Monóxido de Carbono, Octubre 2022



4.1.4 Dióxido de Nitrógeno

Los resultados obtenidos durante el periodo de monitoreo son presentados en el Gráfico N° 7 donde se muestra el promedio y el máximo horario diario de los valores de concentración de NO₂ registrados durante el periodo de monitoreo. Por otra parte, el Gráfico N° 8 muestra el ciclo diario de los valores de concentración del NO₂.

Gráfico N° 7
Concentración Dióxido de Nitrógeno Maitencillo^f, Octubre 2022

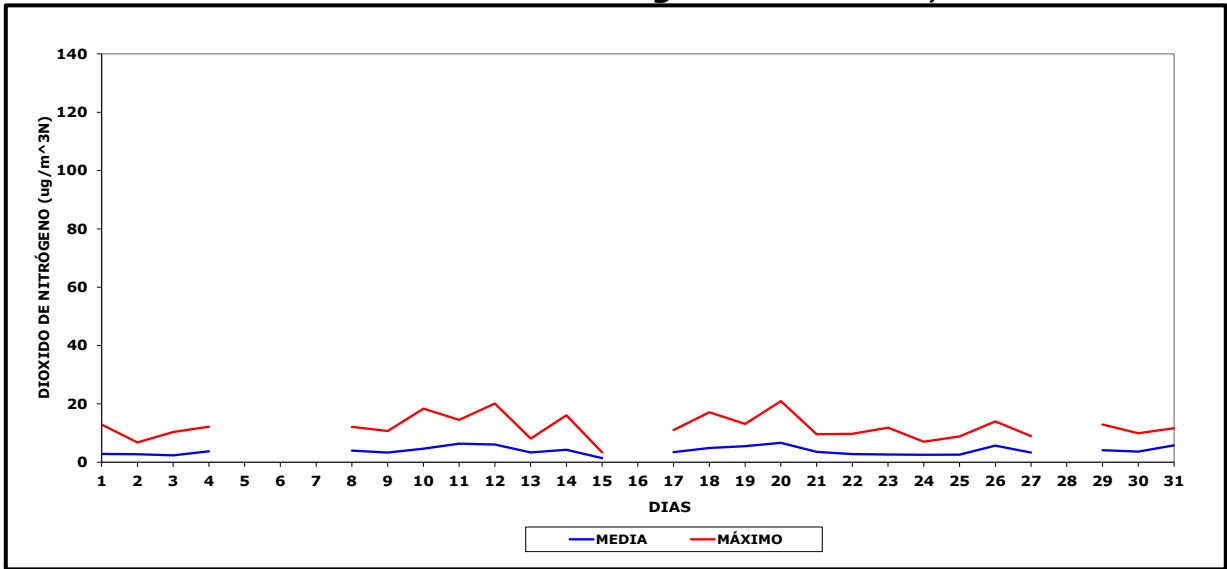
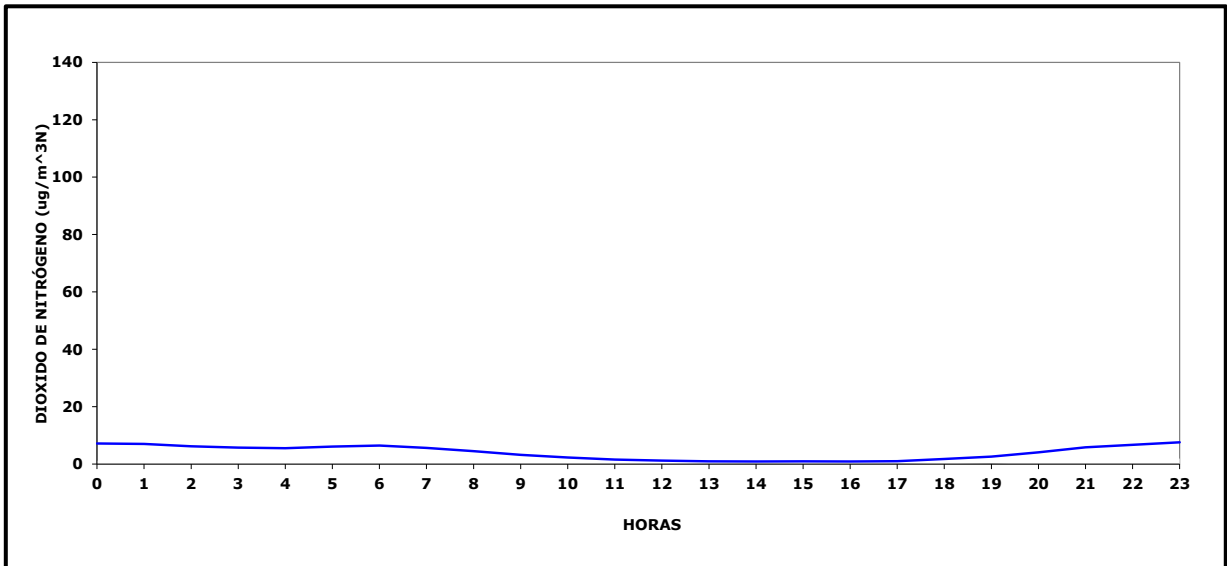


Gráfico N° 8
Ciclo Diario Dióxido de Nitrógeno Maitencillo, Octubre 2022



En el ANEXO II se presentan las tablas horarias correspondientes a la variable de MP-10, para los gases se encuentran en el ANEXO III.

^f El día 05 se encuentra inválido debido a un corte de energía (D.S. 61 2.a) y posterior periodo de estabilización del equipo (D.S.61 2.h), luego el día 06 luego de un pequeño corte de energía (D.S. 61 2.a) el equipo presenta una falla (D.S.61 2.b) por lo que el día 07 se realiza visita y el equipo queda operativo. El día 15 ocurre un micro corte de energía, quedando el equipo en falla (D.S.61 2.b) hasta el día 16 que ocurre un nuevo corte de energía (D.S. 61 2.a) y posterior periodo de estabilización del equipo (D.S.61 2.h) quedando invalido el día.

5 DISCUSIONES

A continuación, se realiza una comparación con la normativa vigente en forma referencial, puesto que no se tienen los tres años de monitoreo de acuerdo con lo indicado en la normativa.

5.1 Norma Primaria Material Particulado Respirable

La Tabla N° 5 muestra la concentración de MP-10 comparada con la norma vigente a partir de Septiembre 2022.

Tabla N° 5
Promedios Anuales y Percentil 98 Concentraciones Diarias
Material Particulado MP-10 Estación Maitencillo, Octubre 2022

<i>Estadístico</i>	<i>Concentración MP-10</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)</i>	<i>Norma</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)</i>
	<i>2022⁹</i>	
Promedio Anual	14	50
Percentil 98 concentraciones diarias	22	130

5.2 Norma Primaria Dióxido de Azufre

La Tabla N° 8 muestran el Percentil 98,5 de las concentraciones horarias, Percentil 99 de las concentraciones diarias y el promedio anual de SO₂ comparadas con la norma primaria vigente a partir de Septiembre 2022.

Tabla N° 6
Límites Norma Primaria de SO₂
Estación Maitencillo, Octubre 2022

<i>Estadístico</i>	<i>Concentración SO₂</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)</i>	<i>Norma</i> <i>($\mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$)</i>
	<i>2022</i>	
Percentil 98,5 concentraciones hr	13,2	350
Percentil 99 concentraciones diarias	10,6	150
Promedio anual	7,6	60

⁹ El mes de Septiembre 2022 se encuentra invalido, por lo que no es considerado para el calculo del promedio anual.

5.3 Norma Secundaria Dióxido de Azufre

La Tabla N° 8 muestra el Percentil 99,73 de las concentraciones horarias, Percentil 99,7 de las concentraciones diarias y el promedio anual de SO₂ comparadas con la norma secundaria vigente a partir de Septiembre 2022.

Tabla N° 7
Límites Norma Secundaria de SO₂
Estación Maitencillo, Octubre 2022

<i>Estadístico</i>	<i>Concentración SO₂</i> <i>(µg/m³N)</i>	<i>Norma</i> <i>(µg/m³N)</i>
	2022	
Percentil 99,73 concentraciones hr	14,3	1.000
Percentil 99,7 concentraciones diarias	11,0	365
Promedio anual	7,6	80

5.4 Norma Primaria Monóxido de Carbono

La Tabla N° 8 muestra el Percentil 99 de los máximos diarios de promedio de concentración de 1 hr. y Percentil 99 de los máximos diarios de promedio de concentración de 8 hrs. de CO comparados con la normativa vigente a partir de Septiembre 2022.

Tabla N° 8
Límites Normativos de CO
Estación Maitencillo, Octubre 2022

<i>Estadístico</i>	<i>Concentración CO</i> <i>(mg/m³N)</i>	<i>Norma</i> <i>(mg/m³N)</i>
	2022	
Percentil 99 máximos diarios de 1 hr	3,3	30
Percentil 99 máximos diarios de 8 hrs	2,8	10

5.5 Norma Primaria Dióxido de Nitrógeno

La Tabla N° 9 muestra el Percentil 99 de los máximos diarios de promedio de 1 hr y el promedio anual de NO₂ comparado con la normativa vigente a partir de Septiembre 2022.

Tabla N° 9
Comparación con Norma Máximo Horario de NO₂
Estación Maitencillo, Octubre 2022

<i>Estadístico</i>	<i>Concentración NO₂</i> <i>(ug/m³N)</i>	<i>Norma (ug/m³N)</i>
	2022	
Percentil 99 máximos diarios de 1 hr	24,3	400
Promedio anual	4,7	100

6 CONCLUSIONES

A partir del objetivo del informe, el cual corresponde al monitoreo de la calidad del aire realizado en la Estación Maitencillo para Octubre 2022, se concluye lo siguiente. Es importante mencionar que la comparación con la normativa es en forma referencial:

6.1 Material Particulado Respirable MP-10

En Octubre 2022 no se presentaron sobrepasos al límite normativo de $130 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ para MP-10 como concentración diaria. La máxima concentración se registró el 06 y 21 de Octubre 2022 alcanzando los $22 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y el promedio del periodo fue de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$.

En cuanto al análisis normativo, el Percentil 98 alcanzó los $22 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo un 83,1% inferior a la normativa ($130 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$) y el promedio anual es de $14 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 72,0% con respecto a la normativa ($50 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

6.2 Dióxido de Azufre

Durante Octubre 2022 el promedio del periodo fue de $7,8 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y el máximo promedio diario alcanzo los $9,9 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ el día 24 de Octubre 2022. Con respecto a la norma primaria, el Percentil 98,5 de las concentraciones horarias alcanzo los $13,2 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 96,2% respecto a la normativa ($350 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$), mientras que el Percentil 99 de las concentraciones diarias fue de $10,6 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 92,9% respecto a la normativa ($150 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). El promedio anual es de $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 87,3% respecto a la normativa ($60 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

En cuanto a la norma secundaria, el Percentil 99,73 de las concentraciones horarias alcanzo los $14,3 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 98,6% respecto a la normativa ($1.000 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$), mientras que el Percentil 99,7 de las concentraciones diarias fue de $11,0 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 97,0% respecto a la normativa ($365 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). El promedio anual es de $7,6 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 90,5% respecto a la normativa ($80 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

6.3 Monóxido de Carbono

En Octubre 2022, el máximo horario de concentración de 1 hora alcanzo los $4,1 \text{mg}/\text{m}^3\text{N}$, mientras que el máximo horario de concentración de 8 horas alcanzo los $2,8 \text{mg}/\text{m}^3\text{N}$. Con respecto a la comparación con la normativa vigente, el Percentil 99 de los máximos de 1 hora fue de $3,3 \text{mg}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 89,0% respecto a la normativa ($30 \text{mg}/\text{m}^3\text{N}$), mientras que el Percentil 99 de los máximos de 8 horas fue de $2,8 \text{mg}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 72,0% respecto a la normativa ($10 \text{mg}/\text{m}^3\text{N}$).

6.4 Dióxido de Nitrógeno

Durante Octubre 2022 el promedio del periodo fue de $3,9 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$ y el máximo horario alcanzo los $21,0 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$. Con respecto a la norma primaria, el Percentil 99 de las concentraciones horarias alcanzo los $24,3 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 93,9% respecto a la normativa ($400 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$). El promedio anual es de $4,7 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$, siendo inferior en un 95,3% respecto a la normativa ($100 \mu\text{g}/\text{m}^3\text{N}$).

7 REFERENCIAS

- CHILE, MINISTERIO DE SALUD. Reglamento de Estaciones de Medición de Contaminantes Atmosféricos. DTO. N°61. Santiago 2008.
- CHILE, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Norma Primaria de Calidad Ambiental para Material Particulado Respirable MP10. Decreto N°12. Santiago 2022.
- CHILE, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE. Norma de Calidad Primaria de Aire para Dióxido de Azufre (SO₂). D.S.N°104. Santiago 2019.
- CHILE, MINISTERIO SECRETARÍA GENERAL DE LA PRESIDENCIA. Norma de Calidad Secundaria de Aire para Anhídrido Sulfuroso (SO₂). D.S. N°22. Santiago 2010.
- CHILE, MINISTERIO SECRETARIA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Norma Primaria de Calidad de Aire para Monóxido de Carbono (CO).D.S.N°115. Santiago 2002.
- CHILE, MINISTERIO SECRETARIA GENERAL DE LA PRESIDENCIA DE LA REPÚBLICA. Norma Primaria de Calidad de Aire para Dióxido de Nitrógeno (NO₂).D.S.N°114. Santiago 2002.
- CHILE, MINISTERIO DEL MEDIO AMBIENTE; SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE. Dicta Instrucciones Generales sobre la Elaboración del Plan de Seguimiento de Variables Ambientales, los Informes de Seguimiento Ambiental y la Remisión de Información al Sistema Electrónico de Seguimiento Ambiental. Resolución Exenta 233. Santiago 2015.
- CHILE, COMISIÓN REGIONAL DEL MEDIO AMBIENTE. Resolución de Calificación Ambiental "Central Termoeléctrica Maitencillo". Resolución Exenta N°371, Copiapó, 30 de Diciembre de 2008.
- EE.UU., Environmental Protection Agency (USEPA).

ANEXO I NOMENCLATURA PARA INVALIDACIÓN O PÉRDIDA DE DATOS SEGÚN DTO. N° 61

CÓDIGOS UTILIZADOS

Código	Significado	Justificación
2.a	Dato inválido	Por falla de energía
2.b	Dato inválido	Por falla de equipo
2.c	Dato inválido	Fuera de rango de temperatura de operación
2.d	Dato inválido	Por cambio de equipo
2.e	Dato inválido	Por mantención en terrero
2.f	Dato inválido	Por tiempo mínimo de muestreo
2.g	Dato inválido	Por exceso de tiempo de muestreo
2.h	Dato inválido	Valor fuera de rango
3.a	Sin dato	Por falla general de equipo
3.b	Sin dato	Por precipitación

ANEXO II^h
TABLAS DE CONCENTRACIÓN DE
MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE
MP-10, ESTACIÓN MAITENCILLO

^h Los códigos de invalidación están detallados en el ANEXO I.

**MATERIAL PARTICULADO RESPIRABLE MP-10
OCTUBRE 2022
UNIDAD: µg/m³N**

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20221001	15	16	16	14	13	13	13	14	11	15	14	18	16	20	18	21	24	22	23	26	29	28	14	13	18	11	29
20221002	15	13	12	15	11	10	10	11	14	13	13	13	16	20	16	16	16	16	20	21	22	22	21	19	15	10	22
20221003	17	18	19	17	15	14	14	19	31	17	14	12	13	17	18	16	15	14	14	17	22	24	24	21	18	12	31
20221004	19	16	16	15	14	14	12	26	6	11	11	9	11	13	14	13	14	14	15	14	15	16	14	14	14	6	26
20221005	14	13	6	5	3	6	17	19	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	15	24	22	23	30	22	23	25	27	27	28	18	3	30
20221006	28	21	21	20	24	17	13	12	13	15	21	30	34	2.a	29	28	25	21	20	20	20	21	24	29	22	12	34
20221007	26	15	16	18	15	19	14	19	15	22	17	15	12	11	11	14	12	11	9	10	10	9	9	8	14	8	26
20221008	10	9	10	9	7	8	9	11	11	11	6	8	6	6	7	6	7	6	6	6	9	12	11	10	8	6	12
20221009	10	9	11	12	12	9	8	9	9	8	7	30	16	15	12	16	15	13	14	13	13	16	9	16	13	7	30
20221010	13	13	12	62	35	9	8	12	13	11	11	13	11	10	10	11	10	9	10	11	11	14	33	16	15	8	62
20221011	13	13	16	17	16	13	17	18	17	16	16	15	15	16	17	17	17	18	19	24	26	22	20	17	13	26	
20221012	20	17	23	23	21	19	21	16	21	21	22	26	25	15	16	18	15	13	23	22	25	23	25	20	13	26	
20221013	19	17	15	15	13	13	14	13	16	6	4	3	4	3	2	4	4	4	8	5	6	8	9	7	9	2	19
20221014	6	7	7	7	8	9	8	9	6	5	4	7	6	6	8	7	7	6	7	7	4	4	3	3	6	3	9
20221015	3	3	4	3	4	5	9	9	17	13	13	12	11	11	12	13	24	11	11	13	14	15	16	16	11	3	24
20221016	11	11	11	12	13	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	8	6	4	4	6	6	2.f	2.f	2.f
20221017	7	7	8	10	13	11	8	5	6	5	3	3	8	11	8	14	11	9	10	11	14	14	15	17	10	3	17
20221018	15	14	16	15	15	14	14	11	12	14	2.e	10	12	14	11	12	13	14	15	15	19	21	21	22	15	10	22
20221019	24	23	25	23	19	17	18	19	17	15	13	15	19	19	23	26	16	14	16	17	21	23	21	19	19	13	26
20221020	20	21	22	21	16	17	19	19	14	17	16	15	14	16	17	18	15	17	19	23	24	26	28	24	19	14	28
20221021	25	22	25	26	25	21	27	25	18	18	15	16	15	13	12	16	15	17	24	24	39	36	26	25	22	12	39
20221022	25	24	22	19	17	13	15	22	11	14	17	14	9	7	8	6	4	6	7	10	7	13	10	10	13	4	25
20221023	10	13	24	28	17	29	25	39	31	24	23	24	18	18	17	18	16	5	14	19	19	18	18	22	20	5	39
20221024	20	19	20	19	20	17	11	9	19	24	20	17	17	11	17	15	15	9	7	11	12	17	15	11	16	7	24
20221025	12	11	13	12	7	8	10	14	13	9	7	10	9	8	9	8	9	10	13	14	18	16	12	21	11	7	21
20221026	19	12	14	11	10	11	19	18	15	11	13	12	13	13	12	13	14	15	16	6	6	7	8	16	13	6	19
20221027	12	17	7	6	6	6	9	9	8	6	4	4	11	17	16	15	13	3	5	6	5	5	5	8	8	3	17
20221028	7	6	11	15	6	8	8	6	6	4	2.a	2.a	2.a	2.a	11	11	9	8	12	14	13	13	14	13	10	4	15
20221029	6	7	5	4	5	4	5	6	6	3	3	4	2	2	2	13	14	15	13	11	11	12	14	16	8	2	16
20221030	16	15	7	6	5	8	13	11	10	10	8	8	7	7	9	6	6	7	9	12	14	15	24	24	11	5	24
20221031	21	18	19	18	14	16	17	14	15	13	9	9	8	8	8	11	11	13	14	17	19	22	24	21	15	8	24
MEDIA	15	14	15	16	13	13	13	15	14	13	12	13	13	12	13	14	14	12	13	14	16	17	17	17	14		
MINIMO	3	3	4	3	3	4	5	5	6	3	3	3	2	2	2	4	4	3	5	5	4	4	3	3		2	
MAXIMO	28	24	25	62	35	29	27	39	31	24	23	30	34	25	29	28	25	30	24	26	39	36	33	29			62

ANEXO III: TABLAS DE CONCENTRACIÓN DE GASES, ESTACIÓN MAITENCILLO

¹ Los códigos de invalidación están detallados en el ANEXO I.

**DIÓXIDO DE AZUFRE
OCTUBRE 2022
UNIDAD: µg/m³N**

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX
20221001	8,6	7,9	7,9	8,9	7,5	8,8	7,9	7,8	7,5	6,8	7,4	8,3	8,0	7,3	6,1	6,5	7,9	10,1	10,5	10,5	7,3	8,3	7,8	7,3	8,0	6,1	10,5
20221002	8,7	9,0	7,7	6,9	8,8	8,2	7,9	7,6	8,9	9,0	9,4	10,4	10,1	9,0	8,5	8,9	8,8	10,8	12,8	10,8	7,7	9,7	9,6	9,1	9,1	6,9	12,8
20221003	7,8	8,7	8,9	8,7	9,4	8,7	8,6	8,5	9,3	8,1	9,2	8,6	9,7	7,4	8,2	8,8	11,4	12,2	12,0	6,9	5,3	7,5	7,7	4,9	8,6	4,9	12,2
20221004	5,8	7,1	5,3	5,1	5,8	6,1	7,3	7,9	7,7	8,7	8,5	4,9	6,2	5,6	5,3	6,2	7,2	8,5	7,9	3,4	2,4	4,6	4,8	6,2	6,2	2,4	8,7
20221005	4,6	5,3	6,3	6,2	4,7	5,4	5,7	6,2	2,a	2,a	2,a	2,a	2,h	2,h	4,1	5,8	7,7	7,5	5,9	4,6	4,4	3,8	4,4	2,f	2,f	2,f	2,f
20221006	4,3	3,4	3,8	5,7	3,4	2,4	3,1	3,9	7,4	7,9	7,4	4,8	5,0	2,a	4,2	3,3	5,3	6,4	9,3	10,1	9,7	10,0	7,1	7,4	5,9	2,4	10,1
20221007	7,1	5,7	6,0	5,3	5,4	3,5	3,1	4,0	6,9	8,5	8,6	3,7	4,7	6,3	7,3	7,0	9,0	10,9	10,8	9,4	8,7	8,4	7,2	7,3	6,9	3,1	10,9
20221008	7,0	7,5	7,9	9,2	7,7	7,7	8,0	7,6	7,5	8,4	8,7	9,1	8,7	7,9	7,1	7,9	8,3	9,9	11,2	10,6	9,2	9,4	8,7	8,1	8,5	7,0	11,2
20221009	7,9	7,9	9,3	10,3	9,9	7,9	9,5	7,0	8,9	9,4	9,8	11,5	11,0	9,9	8,9	9,6	10,5	11,5	10,5	8,0	6,7	4,4	6,5	4,7	8,8	4,4	11,5
20221010	7,0	6,5	7,1	8,8	7,8	8,4	8,2	7,6	7,8	9,0	9,7	10,3	9,2	8,9	8,1	8,6	8,8	10,5	9,5	4,8	6,6	2,3	4,1	3,7	7,6	2,3	10,5
20221011	2,0	1,6	3,4	2,8	3,6	4,1	5,3	3,7	6,3	9,4	10,3	9,4	8,8	7,4	6,6	6,5	7,9	9,9	11,1	9,4	7,3	6,7	6,4	6,6	6,5	1,6	11,1
20221012	5,4	6,4	4,3	3,8	4,5	4,2	7,5	7,6	8,0	9,4	2,e	7,3	7,6	4,2	4,8	6,7	8,0	9,0	8,9	8,8	7,1	6,6	5,4	6,4	6,6	3,8	9,4
20221013	5,5	6,0	6,4	7,0	6,7	6,2	5,8	5,8	6,0	7,4	8,0	8,6	7,2	6,4	6,4	7,3	8,1	9,9	10,0	8,5	7,6	6,6	6,6	6,0	7,1	5,5	10,0
20221014	6,4	3,2	2,2	2,6	7,8	6,5	5,3	6,3	6,7	7,5	8,2	10,3	8,7	8,2	6,7	8,7	9,8	11,5	10,9	7,4	6,3	6,9	7,1	7,7	7,2	2,2	11,5
20221015	7,5	8,0	8,6	7,5	8,0	7,8	7,0	7,0	7,9	7,4	8,0	8,1	8,5	8,3	7,4	7,6	9,1	10,6	10,4	7,2	5,0	6,3	6,0	5,3	7,7	5,0	10,6
20221016	5,1	6,5	6,6	6,8	6,6	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	6,4	7,6	7,0	5,5	6,5	6,5	2,f	2,f	2,f
20221017	7,1	7,7	8,2	8,0	8,3	7,3	8,0	6,7	7,4	8,5	9,5	9,0	8,2	6,7	5,7	6,5	7,9	8,6	11,4	10,7	8,5	8,2	7,9	6,7	8,0	5,7	11,4
20221018	6,5	4,4	6,5	8,2	7,7	6,3	6,7	7,1	6,7	2,e	2,e	11,6	12,0	11,2	9,5	9,1	8,8	11,8	13,1	10,4	8,3	7,5	7,3	7,7	8,6	4,4	13,1
20221019	6,6	4,5	3,3	3,1	2,6	1,6	2,6	3,5	8,0	10,3	9,9	9,2	7,8	6,7	6,6	8,3	7,9	10,2	11,4	10,6	7,9	8,8	6,4	6,5	6,9	1,6	11,4
20221020	5,4	7,3	2,7	4,8	5,4	3,0	2,5	4,0	7,2	9,5	9,7	8,7	7,8	7,5	7,8	8,7	8,9	11,0	10,6	9,4	8,0	7,9	7,4	7,1	7,2	2,5	11,0
20221021	7,8	8,9	9,9	8,8	8,1	8,8	8,4	7,8	9,0	9,9	10,7	9,6	9,0	8,0	8,4	9,3	9,5	12,5	12,3	9,0	7,6	6,3	7,6	7,6	8,9	6,3	12,5
20221022	7,5	9,5	9,7	10,5	9,9	9,2	9,8	8,5	9,2	11,6	11,0	10,0	9,7	8,3	7,4	8,5	10,0	11,6	11,7	9,9	7,7	6,4	7,2	6,7	9,2	6,4	11,7
20221023	6,5	8,5	8,9	8,1	8,0	8,8	7,4	8,1	7,2	8,3	9,5	10,6	9,2	8,1	9,5	10,0	8,8	10,7	12,7	12,4	7,0	8,7	7,5	7,2	8,8	6,5	12,7
20221024	7,9	9,0	8,9	9,2	9,6	10,1	9,4	9,9	10,2	12,0	12,4	11,3	11,4	10,1	9,5	10,0	11,0	13,8	14,0	10,3	7,7	3,6	7,4	8,6	9,9	3,6	14,0
20221025	8,4	8,8	8,7	9,8	8,3	10,3	9,1	8,4	9,5	9,9	10,3	10,0	9,8	9,1	8,9	8,4	9,0	11,9	10,4	8,1	6,5	6,0	5,7	3,7	8,7	3,7	11,9
20221026	6,3	2,6	2,1	3,6	4,0	3,8	4,3	5,3	6,7	8,7	9,5	9,1	9,0	6,5	8,3	7,6	8,0	8,3	9,8	9,7	8,6	8,4	8,6	8,4	7,0	2,1	9,8
20221027	8,3	6,8	8,0	7,2	6,7	7,8	6,8	7,8	8,9	10,6	10,6	9,3	8,6	6,8	7,0	7,4	6,8	8,2	11,1	8,4	8,1	7,4	7,4	6,6	8,0	6,6	11,1
20221028	6,7	6,8	8,3	7,8	7,8	7,4	7,6	6,5	6,5	6,1	2,e	2,a	2,a	2,a	2,h	6,0	6,7	7,7	9,0	8,4	8,2	7,0	6,9	6,0	7,2	6,0	9,0
20221029	5,6	4,5	4,4	5,3	5,2	6,0	7,5	7,2	6,7	7,6	8,6	8,7	7,7	7,5	6,9	6,6	8,9	8,3	9,0	9,4	7,7	6,4	6,3	6,9	7,0	4,4	9,4
20221030	6,5	7,7	8,2	7,8	8,7	7,7	7,8	7,9	8,5	7,7	8,5	9,1	8,2	8,0	7,5	6,9	6,8	9,3	10,2	8,6	9,6	9,2	7,5	6,9	8,1	6,5	10,2
20221031	7,4	7,0	4,0	7,9	4,4	0,9	1,2	6,5	9,0	9,9	10,2	7,2	6,8	6,0	5,6	5,7	6,5	9,7	10,4	9,6	9,0	6,6	7,6	6,4	6,9	0,9	10,4
MEDIA	6,6	6,6	6,6	7,0	6,8	6,5	6,6	6,8	7,8	8,8	9,4	8,9	8,5	7,7	7,3	7,6	8,4	10,1	10,5	8,8	7,4	7,0	6,9	6,6	7,8		
MINIMO	2,0	1,6	2,1	2,6	2,6	0,9	1,2	3,5	6,0	6,1	7,4	3,7	4,7	4,2	4,2	3,3	5,3	6,4	6,4	3,4	2,4	2,3	3,8	3,7		0,9	
MAXIMO	8,7	9,5	9,9	10,5	9,9	10,3	9,8	9,9	10,2	12,0	12,4	11,6	12,0	11,2	9,5	10,0	11,4	13,8	14,0	12,4	9,7	10,0	9,6	9,1			14,0

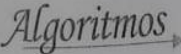
**MONÓXIDO DE CARBONO
OCTUBRE 2022
UNIDAD: mg/m³N**

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX	
20221001	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
20221002	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1
20221003	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
20221004	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	2.e	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2
20221005	0,1	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.h	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1
20221006	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	2.a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,2
20221007	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,0	2.a	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1
20221008	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,2
20221009	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
20221010	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
20221011	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3
20221012	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	2.e	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
20221013	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2
20221014	0,1	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
20221015	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,8	1,1	0,3	0,2	0,0	1,1
20221016	3,1	0,9	0,1	0,1	0,2	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.a	2.h	0,4	0,2	0,2	0,1	0,2	2.f	2.f	2.f	2.f
20221017	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,2	0,2	0,4	0,2	0,5	1,0	0,8	3,3	0,8	0,8	0,7	0,6	1,0	0,4	0,5	0,1	3,3	
20221018	0,5	0,5	0,6	0,5	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	2.e	0,5	0,5	0,5	0,7	0,8	0,7	0,6	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,4	0,8
20221019	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,7	0,4	0,4	0,4	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,3	0,4	0,4	0,3	0,4	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,2	0,7
20221020	0,4	0,4	0,4	0,6	0,6	0,8	0,6	0,6	0,5	0,6	0,4	0,5	0,4	0,6	0,5	0,5	0,4	0,6	0,5	0,6	0,7	0,9	0,7	0,7	0,6	0,4	0,9	
20221021	0,9	0,6	0,5	0,3	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,4	0,2	0,4	0,2	0,9	
20221022	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2
20221023	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,2	0,1	0,1	0,2	
20221024	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2
20221025	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,2
20221026	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,4	0,3	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,2	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,1	0,0	0,4
20221027	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1
20221028	0,1	0,1	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	2.e	2.e	2.a	2.a	2.a	2.h	0,3	0,2	0,1	0,1	0,1	0,0	0,1	0,1	0,1	0,1	0,0	0,0	0,3
20221029	0,1	0,2	0,2	0,5	0,3	0,2	0,8	0,6	0,5	0,4	0,3	0,8	3,4	4,1	2,3	2,5	2,2	2,8	2,6	2,7	1,1	1,1	0,4	0,7	1,3	0,1	4,1	
20221030	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	0,4	0,4	0,5	1,2	0,5	0,4	0,5	0,7	0,7	0,7	0,7	0,8	0,6	0,6	0,5	0,4	1,2
20221031	0,5	0,6	0,7	0,5	0,6	0,7	0,6	0,6	0,5	0,4	0,2	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,4	0,4	0,4	0,2	0,7
MEDIA	0,3	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,3	0,2	0,3	0,3	0,2	0,2		
MINIMO	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
MAXIMO	3,1	0,9	0,7	0,6	0,6	0,8	0,8	0,6	0,5	0,6	0,5	0,8	3,4	4,1	2,3	2,5	2,2	3,3	2,6	2,7	1,1	1,1	1,1	0,7			4,1	

DIÓXIDO DE NITRÓGENO
OCTUBRE 2022
UNIDAD: µg/m³N

	0	100	200	300	400	500	600	700	800	900	1000	1100	1200	1300	1400	1500	1600	1700	1800	1900	2000	2100	2200	2300	MEDIA	MIN	MAX	
20221001	4,8	2,9	2,6	1,8	1,4	1,9	3,4	3,6	4,7	3,3	2,5	1,2	0,6	0,4	0,8	0,6	0,3	0,4	3,0	3,3	3,1	12,9	5,1	2,5	2,8	0,3	12,9	
20221002	3,4	2,6	2,1	2,5	2,0	3,5	4,2	6,5	4,6	2,8	1,6	0,7	1,8	1,2	0,7	1,2	1,3	1,4	3,6	3,8	6,8	1,8	3,1	1,9	2,7	0,7	6,8	
20221003	1,2	1,9	1,5	1,3	1,8	3,4	6,5	4,4	3,8	2,7	1,0	1,2	1,3	2,1	1,9	0,5	0,1	0,2	0,8	0,1	0,0	0,5	7,6	10,3	2,3	0,0	10,3	
20221004	12,2	6,5	11,8	8,6	4,3	4,0	7,8	4,1	3,5	3,9	2,e	2,0	2,3	1,5	1,3	0,5	0,6	0,2	0,5	1,1	0,8	3,4	2,3	2,7	3,7	0,2	12,2	
20221005	2,3	3,4	2,9	3,7	2,7	6,5	7,5	9,5	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,9	4,7	4,2	4,8	7,5	2,f	2,f	2,f
20221006	10,5	5,0	2,7	5,9	12,3	18,0	20,2	10,8	10,3	4,1	3,1	1,4	1,8	2,a	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,f	2,f	2,f
20221007	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,e	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	4,8	5,0	10,6	8,1	10,2	7,1	2,f	2,f	2,f	
20221008	4,6	3,7	3,6	3,5	3,5	4,0	4,2	5,2	4,1	3,8	3,0	2,2	1,6	1,4	1,1	1,1	1,6	1,3	2,2	2,6	4,8	10,1	9,5	12,1	4,0	1,1	12,1	
20221009	10,7	4,2	2,3	2,5	3,3	4,6	4,1	2,1	1,9	2,3	2,0	1,6	1,1	0,7	0,8	0,8	0,5	0,7	1,4	2,7	8,4	4,8	8,3	7,0	3,3	0,5	10,7	
20221010	8,0	18,4	6,9	6,6	3,8	6,8	7,6	7,7	4,2	3,6	2,2	1,7	1,0	0,7	0,9	0,5	0,6	0,8	0,7	1,6	3,9	6,7	5,7	10,3	4,6	0,5	18,4	
20221011	13,3	11,2	13,5	13,9	14,5	14,2	14,0	12,2	3,4	1,4	2,0	0,8	1,0	0,7	1,2	1,3	1,1	2,1	1,2	0,9	6,4	4,4	5,7	12,0	6,3	0,7	14,5	
20221012	20,1	18,1	12,4	14,8	12,6	13,4	5,9	4,2	2,9	2,0	1,9	1,6	0,8	1,1	0,9	0,7	0,8	1,4	2,9	1,6	3,7	2,8	12,1	7,0	6,1	0,7	20,1	
20221013	4,4	3,1	3,6	3,9	3,0	3,4	6,0	5,9	6,1	5,2	3,3	1,4	1,0	0,3	0,6	0,5	0,7	0,6	1,6	3,6	3,1	3,7	8,1	7,3	3,4	0,3	8,1	
20221014	12,4	10,0	16,1	12,5	12,3	5,5	4,3	3,0	3,3	2,2	2,2	1,2	0,9	0,6	0,5	0,6	0,9	0,3	1,0	1,9	2,1	2,3	5,4	1,1	4,3	0,3	16,1	
20221015	0,6	0,8	0,6	1,4	1,5	3,1	2,2	2,9	2,7	3,4	2,1	1,3	0,6	0,4	0,2	0,8	0,4	0,3	0,9	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	1,4	0,2	3,4	
20221016	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,b	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,a	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,f	2,f	2,f
20221017	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	4,0	3,7	4,2	4,2	2,5	1,8	1,5	1,6	1,2	0,9	1,2	1,1	3,3	3,0	4,8	6,3	5,2	11,0	3,4	0,9	11,0	
20221018	17,1	10,5	9,0	1,6	1,6	2,4	4,5	4,6	3,8	2,e	3,5	2,8	2,1	1,8	1,7	1,9	1,7	1,7	2,0	2,9	8,7	9,1	7,6	9,3	4,9	1,6	17,1	
20221019	10,6	10,6	12,3	10,2	13,1	10,1	9,5	6,3	5,2	4,3	3,1	1,6	1,4	0,9	1,0	1,0	1,1	0,9	2,1	1,8	1,7	5,6	4,4	13,1	5,5	0,9	13,1	
20221020	9,0	21,0	11,5	10,2	9,5	9,5	13,8	10,7	12,2	5,2	1,6	2,0	2,2	2,5	1,9	2,5	1,8	2,6	1,3	1,8	3,3	8,1	8,6	7,1	6,7	1,3	21,0	
20221021	6,6	5,7	4,7	3,9	2,4	4,3	3,1	3,8	3,9	5,0	2,7	2,0	1,7	1,1	0,7	0,8	1,3	0,9	1,6	3,1	4,0	4,9	9,6	7,2	3,5	0,7	9,6	
20221022	7,1	5,9	3,3	1,8	1,8	3,0	2,0	3,2	2,8	1,9	2,2	1,7	0,6	1,2	0,9	0,7	0,6	1,0	2,4	1,6	2,4	4,2	4,2	9,7	2,8	0,6	9,7	
20221023	3,4	4,0	4,2	2,8	2,0	2,6	2,4	1,9	0,8	0,9	1,2	1,0	1,0	0,5	0,2	0,2	0,4	0,3	0,8	2,3	2,9	6,6	9,0	11,8	2,6	0,2	11,8	
20221024	2,5	2,9	2,3	2,6	1,7	1,6	1,8	4,2	3,0	3,2	1,5	1,8	1,7	1,0	0,5	0,7	1,2	0,6	2,4	2,9	4,1	3,5	7,0	6,4	2,6	0,5	7,0	
20221025	1,8	2,8	1,3	2,2	1,8	7,3	4,2	7,3	5,8	2,6	2,3	1,6	0,8	0,1	0,1	0,3	0,7	0,6	0,1	0,1	1,2	1,9	5,9	8,8	2,6	0,1	8,8	
20221026	5,4	10,9	7,0	7,5	13,2	14,0	11,9	10,2	6,5	3,3	3,5	2,3	0,6	1,0	1,9	0,7	0,9	1,2	1,1	5,5	5,6	12,4	6,1	3,7	5,7	0,6	14,0	
20221027	5,0	7,9	9,0	7,7	3,2	2,7	3,0	5,1	6,6	3,4	1,8	0,6	0,4	0,4	0,8	1,4	0,4	0,7	0,8	2,7	1,4	4,7	4,0	5,1	3,3	0,4	9,0	
20221028	4,8	1,6	1,9	1,2	2,3	3,3	1,3	4,7	2,4	2,e	2,e	2,a	2,a	2,a	2,h	2,h	2,h	2,h	2,h	3,2	2,3	10,2	4,4	4,5	2,f	2,f	2,f	
20221029	7,1	7,4	12,2	12,9	10,9	4,8	10,4	3,7	2,7	1,5	1,3	0,6	0,5	0,3	0,6	1,0	0,6	1,5	1,0	2,2	1,3	4,8	4,1	5,0	4,1	0,3	12,9	
20221030	3,5	2,7	2,9	3,7	4,0	3,6	5,9	6,0	7,0	4,9	2,9	2,6	0,9	0,5	0,5	0,9	1,5	0,8	0,7	2,9	2,3	7,6	9,4	9,9	3,7	0,5	9,9	
20221031	8,4	10,6	9,0	8,7	8,9	9,5	11,6	5,8	3,1	2,7	2,1	1,5	1,5	1,4	1,1	2,1	1,7	2,7	4,0	5,2	9,7	7,9	9,9	10,0	5,8	1,1	11,6	
MEDIA	7,2	7,0	6,2	5,7	5,5	6,1	6,5	5,6	4,5	3,2	2,3	1,6	1,2	1,0	0,9	0,9	0,9	1,0	1,8	2,6	4,1	5,8	6,7	7,6	3,9			
MINIMO	0,6	0,8	0,6	1,2	1,4	1,6	1,3	1,9	0,8	0,9	1,0	0,6	0,4	0,1	0,1	0,2	0,1	0,2	0,1	0,1	0,0	0,5	2,3	1,1		0,0		
MAXIMO	20,1	21,0	16,1	14,8	14,5	18,0	20,2	12,2	12,2	5,2	3,5	2,8	2,3	2,5	1,9	2,5	1,8	2,7	4,8	5,5	10,6	12,9	12,1	13,1			21,0	

**ANEXO IV
FICHAS DE CALIBRACIÓN DE GASES,
ESTACIÓN MAITENCILLO**

	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de SO₂	Ri4-6000 Rev. 00 01/08/2016
---	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	4/10/22	L. Fuentes - J. Ramirez	20°C

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
48.43	1-12-24	14.	Scopsi	AIRGAS	CB0138188	EPA

CALIBRADOR			
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie
27-9-22	ENVIRONICS	6100	7454

GENERADOR AIRE ZERO			
Fecha Ultima Mantenición	Marca	Modelo	N° de Serie
5-4-22	Teledyne	701	4516


3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	1000	2226	0-500

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	
10:50	400	3	24.13	400.3	0.1	-	-	-	11:03
11:03	0	3	-	0.9	0.9	-	-	-	11:12

Observaciones:


 Firma

Algoritmos	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de SO ₂	Ri4-6000 Rev. 00 01/08/2016
-------------------	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	12.10.22	J. Lamiery	20

2. Elementos de Calibración


CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
49.43	1-12-22	1%	500 ^{psi}	argos	C1013868	E7A
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie			
27-08-22	mercurius	6100	7454			
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantenición	Marca	Modelo	N° de Serie			
05-04-22	Jalidyne	701	4516			


3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Jalidyne	100E	2726	0-200

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	
10:31	400	3	24.13	402.6	0.6%	-	-	-	10:44
10:44	0	3	0	1.2	12%	-	-	-	10:53
Observaciones:									


Firma

	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de SO₂	RI4-6000 Rev. 00 01/08/2016
---	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	18-10-22	L. Fuentes	20°

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
49.43	1-12-24	17.		SCOPE Air GAS	CB013868	EM
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie			
27-9-22	ENVIMIR	6100	7454			
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantenición	Marca	Modelo	N° de Serie			
05-04-22	Teledyne	701	4516			

3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	100e	2226	0-500

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	
10:05	400	3	24.13	400.3	0.1	-	-	-	10:20
10:20	0	3	-	1.0	1.0	-	-	-	10:27

Observaciones:


 Firma

Algoritmos	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de SO ₂	Ri4-6000 Rev. 00 01/08/2016
-------------------	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	28.10.22	L. Fuentes	20°C

2. Elementos de Calibración

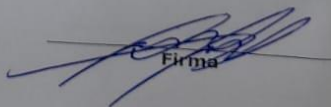
CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
99.43	1.12.24	1%	500psi	AIRGAS	C120138698	EPA
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie			
27.9.22	GAUmanics	6000	7454			
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantención	Marca	Modelo	N° de Serie			
5.4.22	Teledyne	701	4516			

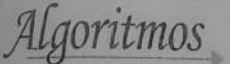
3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	100C	2226	0-500

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino	
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error		
9:55	400	3	24.13	399.2	0.1	-	-	-	10:10	
10:10	0	3	-	0.3	0.3	-	-	-	10:21	
Observaciones:										


Firma

	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de CO	Ri2-6000 Rev. 00 01/08/2016
---	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	4/10/22	L. Puertes	20c

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
2888	7.2.30	17.		Scoopi MESN	cc750616	EPA

CALIBRADOR			
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie
27.9.22	ERMINGONIS	6100	7454

GENERADOR AIRE ZERO			
Fecha Ultima Mantención	Marca	Modelo	N° de Serie
5.4.22	Teledyne	701	4516

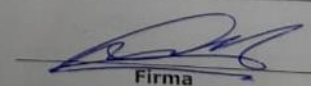
3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	+300	4330	0-50

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	
10:31	40	3	40.71	38.3	0.4	-	-	-	10:41
10:41	0	3	-	0.4	0.4	-	-	-	10:50

Observaciones:


 Firma

Algoritmos	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de CO	Ri2-6000 Rev. 00 01/08/2016
-------------------	--	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	12.10.22	J. Zamora	20

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
2938	7.02.20	1'	500 Psi	Mesa	6750616	EPA
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie			
27.09.22	Smokken	6100	7454			
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantenición	Marca	Modelo	N° de Serie			
07.04.22	Saladyne	701	4516			

3. Datos Monitor

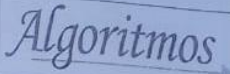
Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Saladyne	7300	4550	0-50

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	
10:15	40	3	40.11	39.45	1.2%	-	-	-	10:25
10:25	0	3	0	0.40	0.4%	-	-	-	10:31

Observaciones:

J. Zamora
Firma

	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de CO	RI2-6000 Rev. 00 01/08/2016

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	18.10.22	L. Fuentes	20°C

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
2988	7-2-30	1%	400 psi	MUSA	cc75cblb	EPA
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie			
27-9-22	ENVIRONMENTAL	6000	7454			
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantenición	Marca	Modelo	N° de Serie			
5-4-22	TELEDYNE	701	4516			

3. Datos Monitor

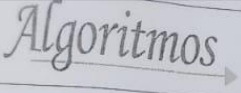
Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	J-300	4330	0-50

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error	
9:34	40	3	4071	40.1	0.1	-	-	-	9:41
9:41	30	3	3043	30.0	0.0	-	-	-	9:47
9:47	20	3	20.22	20.1	0.1	-	-	-	9:53
9:53	10	3	10.07	10.0	0.0	-	-	-	10:00
10:00	0	3	-	0.2	0.2	-	-	-	10:05

Observaciones:


Firma

		Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de CO		Ri2-6000 Rev. 00 01/08/2016	
---	--	---	--	-----------------------------------	--

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	28.10.22	L. Fuentes	20°

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
29.88	7.2.30	1%	300psi	MESA	cc750616	EPA

CALIBRADOR			
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie
27.9.22	Envirosonica	6000	7454

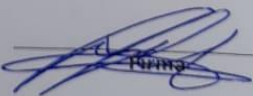
GENERADOR AIRE ZERO			
Fecha Ultima Mantenición	Marca	Modelo	N° de Serie
5.4.22	Teledyne	701	4516


3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
Teledyne	T-300	4330	0-50

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Flujo		Valor Analizador					Hora termino	
		Aire Lpm	Gas ccm	Sin Calibrar	Error	Hora Calib.	Calibrado	Error		
9:36	40	3	40.71	40.1	0.1	-	-	-	9:45	
9:45	0	3	-	0.2	0.2	-	-	-	9:55	
Observaciones:										



	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de NO_x-NO₂-NO	RI3-6000 Rev. 00 01/08/2016
---	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	4/10/22	L. Fuentes J. Ramirez	20c

2. Elementos de Calibración

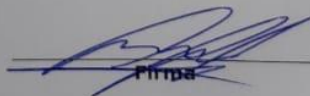
CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
51.47 ppm	7.2.30	± 0.49	500 psi	ANESA	a750616	Epa
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie			
27.9.22	envinovic	6100	7454			
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantenición	Marca	Modelo	N° de Serie			
5.4.22	teledyne	701	4516			

3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
teledyne	t.200	5135	0.500

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Valores del Dilutor			Valores en el Analizador								Hora Termino	
		Flujo			Sin Calibrar				Hora Calib.	Calibrado				
		Aire Lpm	Gas ccpm	Ozono O3	NO	Error	NOX	Error		NO	Error	NOX		Error
10:10	400	3	2350	-	385	0.8	398.7	0.3						10:20
10:20	0	3	-	-	0.3	0.3	0.9	0.8						10:31
Observaciones:														


 Firma

Algoritmos	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Analizador de NO_x-NO₂-NO	R13-6000 Rev. 00 01/08/2016
-------------------	---	-----------------------------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb.
Maitencillo	18-10-22	L. Fuentes	20c

2. Elementos de Calibración

CILINDRO						
Concentración	Vigencia	Tolerancia	Presión	Marca	N° de Cilindro	Protocolo
51,44	7-2-30	± 0.49	400psi	MESA	cc750616	EPA
CALIBRADOR						
Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie			
27-8-22	ENVIRONICS	6100	7954			
GENERADOR AIRE ZERO						
Fecha Ultima Mantención	Marca	Modelo	N° de Serie			
5-4-22	teledyne	701	4516			

3. Datos Monitor

Marca	Modelo	N° de Serie	Rango
teledyne	t-200	2120	0-500

4. Calibración

Hora Inicio	Conc. deseada	Valores del Dilutor			Valores en el Analizador										Hora Termino
		Flujo			Sin Calibrar				Hora Calib.	Calibrado					
		Aire Lpm	Gas ccpm	Ozono O3	NO	Error	NOX	Error		NO	Error	NOX	Error		
09:15	400	3	2350	-	385	0.3	359.3	0.1	-	-	-	-	-	-	9:28
9:28	0	3	-	-	1.1	1.7	1.6	1.6	-	-	-	-	-	-	9:34
Observaciones:															


Firma

ANEXO V CERTIFICADOS DE CILINDROS DE GAS PATRÓN



Airgas Specialty Gases
Airgas USA, LLC
6141 Easton Road
Bldg 2
Plumsteadville, PA 18949
Airgas.com

CERTIFICATE OF ANALYSIS
Grade of Product: EPA Protocol

Part Number: E02NI99E15A0350 Reference Number: 160-401953351-1
Cylinder Number: EB0138698 Cylinder Volume: 144.4 CF
Laboratory: 124 - Plumsteadville - PA Cylinder Pressure: 2015 PSIG
PGVP Number: A12020 Valve Outlet: 660
Gas Code: SO2,BALN Certification Date: Dec 01, 2020

Expiration Date: Dec 01, 2024

Certification performed in accordance with "EPA Traceability Protocol for Assay and Certification of Gaseous Calibration Standards (May 2012)" document EPA 600/R-12/531, using the assay procedures listed. Analytical Methodology does not require correction for analytical interference. This cylinder has a total analytical uncertainty as stated below with a confidence level of 95%. There are no significant impurities which affect the use of this calibration mixture. All concentrations are on a mole/mole basis unless otherwise noted.

Do Not Use This Cylinder below 100 psig, i.e. 0.7 megapascals.

ANALYTICAL RESULTS					
Component	Requested Concentration	Actual Concentration	Protocol Method	Total Relative Uncertainty	Assay Dates
SULFUR DIOXIDE	50.00 PPM	49.43 PPM	G1	+/- 0.9% NIST Traceable	11/23/2020, 12/01/2020
NITROGEN	Balance				

CALIBRATION STANDARDS					
Type	Lot ID	Cylinder No	Concentration	Uncertainty	Expiration Date
NTRM	16010203	KAL003087	97.69 PPM SULFUR DIOXIDE/NITROGEN	+/-0.8%	Dec 23, 2021

ANALYTICAL EQUIPMENT		
Instrument/Make/Model	Analytical Principle	Last Multipoint Calibration
Nicolet iS50 FTIR AUP2010245 SO2	FTIR	Nov 12, 2020

Triad Data Available Upon Request

NOTES:

Gross Weight: 27.8 Kg
Net Weight: 4.7 Kg



Signature on file
Approved for Release

Page 1 of 160-401953351-1



**REPORT OF ANALYSIS
EPA PROTOCOL GAS MIXTURES**

Customer Name: Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA Cylinder Number: CC750616
 Stock/Analyzer Tag #: 11/09/21-1 Product Class: EPA Protocol
 Customer Reference: 14620 Cylinder-Pressure: 140 CF @ 2000 PSI
 MESA Reference: 130952 Cylinder CGA: A030-HP-660/SS
 Date of Certification: March 2, 2022 Expiration Date: February 7, 2030

Component	Certified Concentration	Reported Uncertainty
Nitric Oxide	51.47 ppm	± 0.49 ppm
Total NOx	52.08 ppm	
Carbon Monoxide	2988 ppm	± 14.2 ppm
Nitrogen	Balance	

REFERENCE STANDARD

Type/Number	Expiration Date	Cylinder Number	Concentration
GMIS	11/2022	CC90697	96.35 ppm NO in N2
GMIS	12/2023	EB0003314	2435 ppm CO in N2

INSTRUMENTATION:

Instrument/Model/Serial #	Last Date Calibrated	Analytical Principle
MTO 60a Nicolet 6700	2/4/2022	FTIR
MTO 60b Nicolet 6700	1/4/2022	FTIR

CERTIFYING LABORATORY: Nor Lab ◊ 898 W. Gowen Road ◊ Boise, ID 83705

Components	First Triad Analysis Date: 1/31/2022				Second Triad Analysis Date: 2/08/2022			
	T ¹	T ²	T ³	Mean	T ¹	T ²	T ³	Mean
Nitric Oxide	51.48	51.49	51.50	51.49	51.89	51.05	51.45	51.46
Carbon Monoxide	2986	2987	2990	2988	-	-	-	-

The above analyses were performed in accordance with Procedure G1 of the EPA Traceability Protocol.
 Report Number EPA-600/R-12/531, dated May, 2012. This cylinder should not be used if the pressure is less than 100 psig.

Authorized Signature:

MESA Specialty Gases & Equipment

division of MESA International Technologies, Inc.
 2427 S. Anne St. • Santa Ana, California 92704 • USA
 TEL: 714-434-7102 • FAX: 714-434-8006 • E-mail: mail@mesagas.com
 On-line Catalog at www.mesagas.com

ANEXO VI CERTIFICADOS DE EQUIPOS PATRONES

	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA Informe Técnico de Mantenimiento por Equipo	R6-6001 Rev. 00 Fecha:05/2016
---	--	--

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	
Mantenimiento La Serena	05/04/2022	Ismael Torres Vega	
Tipo de Mantenimiento	Preventiva	X	Correctiva
Hora Inicio	----	Hora Termina	

2. Datos Monitor

Tipo:	Generador de Aire Zero	Marca:	Teledyne
Modelo:	701	Nº de Serie:	4516
Accesorios:	N/A		

3. Diagnostico Preliminar

- Se realiza mantenimiento de equipo Generador de Aire Zero

4. Informe Técnico

- Se realizan cambios de Purafil y carbón activado
 - Se revisan conexiones eléctricas y neumáticas, funcionamiento de compresor y temperatura de calefactor
 - Limpieza interior y exterior de equipo

5. Diagnóstico Final

- Equipo Operativo

6. Pérdida de datos por mantenimiento

N/A

Observaciones:

Operador que ejecutó	Fecha	Firma
Ismael Torres V.	05/04/2022	

Nota: Adjuntar Ficha de Calibración si corresponde.

	Algoritmos SpA Informe Técnico de Mantenimiento por Equipo	R6-6001
---	---	----------------

1. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	
Mantenimiento	27-09-2022	Adan Yañez V.	
Tipo de Mantenimiento	Preventiva	X	Correctiva
Hora Inicio	Hora Terminó		
----	----		

2. Datos Monitor

Tipo:	Calibrador	Marca:	EnviroNics
Modelo:	6100	Nº de Serie:	7454
Accesorios:	-		

3. Diagnostico Preliminar

- Certificación Anual.

4. Informe Técnico

<ul style="list-style-type: none"> - Se realiza ajuste de MFC1 y MFC2. - Se realiza ajuste de ozono. - Se realiza ajuste de conexiones neumáticas. - Se realiza reapriete de conexiones eléctricas. - Se realiza limpieza de filtro máxicos, líneas neumáticas y equipo en general.
--

5. Diagnóstico Final

- Calibrador Operativo, certificado por un año.

6. Pérdida de datos por mantenimiento

- N/A

Observaciones:

- Fecha de próxima Certificación Anual: 27-09-2023

Operador que ejecutó	Fecha	Firma
Adan Yañez V.	27-09-2022	

Nota: Adjuntar Ficha de Calibración si corresponde.

ALGORITMOS Y MEDICIONES
AMBIENTALES SpA
LABORATORIO DE MANTENCIÓN
E INSTRUMENTACIÓN

	Algoritmos y Mediciones Ambientales SpA. Ficha de Calibración Calibrador	Ri1-6030 Rev.:00 15-06-2018
---	---	--

7. Datos Generales

Nombre Estación	Fecha	Operador	T° Amb. (°C)
Mantenición	27-09-2022	Adan Yañez V.	20°

8. Datos Equipo

Marca	Modelo	N° de Serie
Envionics	6100	7454

9. Datos del patrón de flujo

Fecha Ultima Calibración	Marca	Modelo	N° de Serie
18-08-2021	MesaLabs	Bios Definer 220L	136879
24-08-2021	MesaLabs	Bios Definer220H	135737

10. Verificación Flujo MFC1

Flujo deseado		Flujo obtenido		Error (%)	Flujo ajustado		Error (%)
ccm	lpm	ccm	lpm		ccm	Lpm	
500		----		----	504,3		0,86%
1.000		----		----	998,3		0,17%
2.000		----		----	1997,3		0,14%
3.000		----		----	3006,4		0,21%
4.000		----		----	4001,2		0,03%
5.000		----		----	4999,2		0,02%
6.000		----		----	6012,5		0,21%
7.000		----		----	7003,1		0,04%
8.000		----		----	8012,5		0,16%
9.000		----		----	9009,6		0,11%
10.000		----		----	10014,9		0,15%

Observaciones:

- **Error bajo el 1%, Máximo Operativo**

NOTA: MARCAR CON UN CIRCULO LA UNIDAD CORRESPONDIENTE (CCM O LPM).

11. Verificación Flujo MFC2

Flujo deseado		Flujo obtenido		Error (%)	Flujo ajustado		Error (%)
ccm	lpm	Ccm	Lpm		ccm	Lpm	
5		----		----	4,97		0,6%
10		----		----	10,09		0,9%
20		----		----	19,93		0,4%
30		----		----	30,14		0,5%
40		----		----	40,23		0,6%
50		----		----	50,01		0,0%
60		----		----	59,68		0,5%
70		----		----	70,33		0,5%
80		----		----	80,45		0,6%
90		----		----	90,38		0,4%
100		----		----	100,9		0,9%

Observaciones:

- Error bajo el 1%, Másico Operativo

NOTA: MARCAR CON UN CIRCULO LA UNIDAD CORRESPONDIENTE (CCM O LPM).

12. Verificación Ozono

O3 Lamp (%)	O3 Real (ppb)	Error (%)	O3 (ppb)	LV (V)	P (psi)	T (°C)	F (lpm)	O3 Calibrado (ppb)	Error (%)
0.0	----	----	100	----	----	20	5	99,1	0,9%
0.5	----	----	200	----	----	20	5	201,3	0,6%
10.0	----	----	300	----	----	20	5	298,5	0,5%
15.0	----	----	400	----	----	20	5	403,4	0,8%

Observaciones:

- Error menor o igual al 1%. Generador de Ozono Operativo

Datos Calibrador Patrón de Ozono

Marca: Teledyne	Modelo: T700	N/S: 5301
Fecha Ultima Certificación: 03-04-2022		


Firma
 ALGORITMOS Y MEDICIONES
 AMBIENTALES SpA
 LABORATORIO DE MANTENCIÓN
 E INSTRUMENTACIÓN

**ANEXO VII
RESPONSABLES Y PARTICIPANTES DE LAS
ACTIVIDADES DE MUESTREO,
MEDICIÓN, ANÁLISIS Y/O CONTROL**

Empresa	Responsable	Cargo	Actividad
Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA	César Fernandez	Gerente Operaciones	Responsable de coordinar actividades con jefes zonales.
Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA	Ismael Torres	Jefe Zonal	Responsable de coordinar operación y mantención de estación de monitoreo atmosférico
Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA	Luis Fuentes/Juan Ramírez	Operadores	Responsable de vistas a terreno y rescate de muestras
Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA.	Susan Saldaña	Jefe Área Monitoreo Atmosférico	Responsable de aprobación de informes y satisfacer requerimientos del cliente
Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA	Katia Miranda	Encargado de Proyectos	Responsable de revisar y coordinar la generación de informes
Algoritmos y Mediciones Ambientales SPA	--	Ingeniero de Proyectos	Responsable de procesamiento de datos y elaboración de informe