



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Examen de Información

PISCICULTURA RIO HOLLEMBERG AQUACHILE MAGALLANES SPA

DFZ-2025-759-XII-NE
Marzo 2025

	Nombre	Firma
Aprobado	Juan Pablo Rodríguez F.	<div>X</div> <div>Juan Pablo Rodríguez F. Jefe Sección Calidad del Aire y Emisiones Atmosf...</div>
Revisado	Claudia Quiroga M.	<div>X</div> <div>Claudia Quiroga M. Profesional División de Fiscalización</div>
Elaborado	Fernando López V.	<div>X</div> <div>Fernando Lopez V. Profesional División de Fiscalización</div>



Tabla de contenidos

1. RESUMEN.....	4
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA	9
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	9
3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.....	10
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	10
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	10
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL	10
4.3. REVISIÓN DOCUMENTAL	11
4.3.1. Documentos Revisados.....	11
5. HECHOS CONSTATADOS.....	12
5.1. EMISIONES ATMOSFÉRICAS.....	12
TABLA 5: TASAS DE EMISIÓN ESPECIFICAS AÑO 2022	18
TABLA 6: TASAS DE EMISIÓN ESPECIFICAS AÑO 2023	18
TABLA 7: TASAS DE EMISIÓN ESPECIFICAS AÑO 2024	18
TABLA 8: RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024 CONSIDERANDO EL CAUDAL DE LA FICHA TÉCNICA V/S CAUDAL DEL MUESTREO – INCINERADOR HOLLEMBERG.....	19
TABLA 9: RESULTADOS CÁLCULO CONCENTRACIÓN HORARIA RESPECTO DEL LÍMITE DE LA TABLA 1, MULTIPLICADA POR 1,25 - AÑO 2022, 2023 Y 2024 – INCINERADOR HOLLEMBERG	20
TABLA 10: RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR HOLLEMBERG.....	20
TABLA 11 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024– INCINERADOR GUARDRAMIRO .	21
TABLA 12 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 – INCINERADOR GUADRAMIRO	21
TABLA 13 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR GUARDRAMIRO	21
TABLA 14 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024– INCINERADOR STAINES 4.....	22
TABLA 15 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 – INCINERADOR STAINES 4.....	22
TABLA 16 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR STAINES 4.....	23
TABLA 17 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024– INCINERADOR JONSHON.....	23
TABLA 18 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 – INCINERADOR JONSHON	23
TABLA 19 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR JONSHON.....	24
TABLA 20 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024– INCINERADOR STAINES 1.....	24
TABLA 21 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 – INCINERADOR STAINES 1.....	25
TABLA 22 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022 Y 2024- INCINERADOR STAINES 1	25
TABLA 23 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022 Y 2023 – INCINERADOR FRENTE ISLAS WAGNER	26
TABLA 24 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022 Y 2023 – INCINERADOR FRENTE ISLAS WAGNER	26
TABLA 25 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022 Y 2223 - INCINERADOR FRENTE ISLAS WAGNER.....	26
TABLA 26 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024– INCINERADOR PUNTA ENTRADA	27
TABLA 27 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 – INCINERADOR FRENTE PUNTA ENTRADA	27
TABLA 28 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022 Y 2223 - INCINERADOR PUNTA ENTRADA	28
TABLA 29 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024– INCINERADOR BRAZO OJEDA ...	28
TABLA 30 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 – INCINERADOR BRAZO OJEDA.....	28
TABLA 31 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR BRAZO OJEDA.....	29



TABLA 32 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022 Y 2023— INCINERADOR BAHÍA LADRILLERO	29
TABLA 33 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022 Y 2023 — INCINERADOR BAHÍA LADRILLERO.....	30
TABLA 34 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR BAHÍA LADRILLERO.....	30
TABLA 35 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024— INCINERADOR VATTUONE.....	31
TABLA 36 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 — INCINERADOR VATTUONE.....	31
TABLA 37 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR VATTUONE.....	31
TABLA 38 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2022, 2023 Y 2024— INCINERADOR STAINES 2.....	32
TABLA 39 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2022, 2023 Y 2024 — INCINERADOR STAINES 2.....	32
TABLA 40 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR STAINES 2.....	33
TABLA 41 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2023 Y 2024— INCINERADOR WAGNER 1.....	33
TABLA 42 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2023 Y 2024 — INCINERADOR WAGNER 1.....	33
TABLA 43 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2023 Y 2024- INCINERADOR WAGNER 1.....	34
TABLA 44 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2023 — INCINERADOR CALETA DORA	34
TABLA 45 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2023 — INCINERADOR CALETA DORA.....	35
TABLA 46 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2023- INCINERADOR CALETA DORA	35
TABLA 47 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2023 Y 2024— INCINERADOR CALETA JUAREZ.....	36
TABLA 48 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑOS 2023 Y 2024 — INCINERADOR CALETA JUAREZ.....	36
TABLA 49 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑOS 2023 Y 2024- INCINERADOR CALETA JUAREZ	36
TABLA 50 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑOS 2023 Y 2024— INCINERADOR VICUÑA MACKENA	37
TABLA 51 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑOS 2023 Y 2024 — INCINERADOR VICUÑA MACKENA	37
TABLA 52 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑOS 2023 Y 2024- INCINERADOR VICUÑA MACKENA	38
TABLA 53 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑO 2024 — INCINERADOR PERALES.....	38
TABLA 54 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2024 — INCINERADOR PERALES.....	38
TABLA 55 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2022,2223 Y 2024- INCINERADOR PERALES	39
TABLA 56 RESULTADOS CÁLCULO PERCENTIL 95 VALORES HORARIOS DE EMISIÓN AÑO 2024 — INCINERADOR VERGARA	39
TABLA 57 RESULTADOS EVALUACIÓN CONCENTRACIÓN HORARIA - AÑO 2024 — INCINERADOR VERGARA	40
TABLA 58 RESULTADO EVALUACIÓN ART. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- AÑO 2024- INCINERADOR VERGARA	40
TABLA 60 METODOLOGÍAS DE MEDICIÓN PERIODO 2022, 2023 Y 2024 REALIZADAS EN EL INCINERADOR HOLLEMBERG.	45
TABLA 61	47
TABLA 62	48
TABLA 63	48
TABLA 64	49
6. CONCLUSIONES	52
7. ANEXOS.....	54



1. RESUMEN.

El presente informe de fiscalización corresponde a la evaluación del cumplimiento normativo establecido en el D.S.29/2013 MMA que establece la “Norma de Emisión para Incineración, Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINSEGPRES”, realizado por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) en base al informe anual de los años 2022, 2023 y 2024, reportado a través del Sistema de Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencias de Contaminantes, RETC de acuerdo a lo señalado en el artículo 3° de la Resolución Exenta N°2547 del año 2021 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que establece “instrucciones generales sobre deberes de remisión de información para fuentes reguladas por normas de emisión de contaminantes a la atmósfera y Planes de Prevención y/o Descontaminación Atmosférica en Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA y revoca Resolución Exenta N°1227/2015”.

El titular cuenta con instalaciones ubicadas en la Región de Magallanes, lugar donde la empresa ha habilitado 17 centros de cultivo equipados con incineradores de doble cámara para el manejo y disposición de la mortalidad de peces. De estos incineradores, solo uno se encuentra en tierra firme, mientras que los demás están ubicados en plataformas flotantes, lo que dificulta la realización de muestreo y/o mediciones. Por esta razón, la empresa ha implementado una metodología de monitoreo alternativa a la estipulada en el D.S. 29/2013 MMA.

El principio de funcionamiento del horno de incineración es Gas Licuado de Petróleo, que se basa en la descomposición pirolítica de los materiales orgánicos que se depositan en una cámara de carga denominada primaria, y que se transforman por efecto del calor en gases, cuya evacuación se realiza a través de una segunda cámara denominada secundaria con un circuito de residencia que somete los humos y olores a una alta temperatura de modo de reducirlos y eliminarlos, para conseguir a la salida de la chimenea una emisión limpia acorde con la normativa vigente.

La carga del desperdicio se efectúa en forma manual en la cámara primaria. Esta cámara somete los desechos a una temperatura de 700 a 850 °C, que se mantiene automáticamente en su valor regulada mediante un controlador de temperatura electrónico. La combustión desarrollada en esta cámara se efectúa con el mínimo de oxígeno posible y en cantidad variable de acuerdo con la evolución de la temperatura. Los humos producidos pasan a la segunda cámara que se encuentra regulada, de la misma forma a entre 900 y 1100 °C. El diseño geométrico de esta cámara secundaria y del ducto de gases los obliga a residir un tiempo de aproximadamente de 3 segundos.

Las materias relevantes objeto del informe de fiscalización, corresponde a la verificación de los límites de emisión de contaminantes atmosféricos, las metodologías de medición implementadas y las condiciones de operación, de acuerdo a los artículos 3°, 5°, 6°, 7°, 9°, 10°, 11° y 13° de la normativa aplicada.

Durante el año 2022, un total de 10 centros de cultivo y piscicultura participaron en el proceso de engorda de peces, todos ellos equipados con sistemas de incineración. En los años 2023 y 2024, esta cifra aumentó a 13 centros. A continuación, se ofrece un desglose de estos centros, junto con la capacidad máxima de mortalidad en kilogramos por hora y el caudal de gases, según lo especificado en la ficha técnica de cada incinerador utilizado. En la tabla siguiente, se presentan los incineradores que operaron en los años correspondientes, indicando tanto el caudal como la capacidad de carga según la información técnica disponible.



Tabla 1: Capacidad y Caudal establecido en las respectivas fichas técnicas de los incineradores de AquaChile Magallanes SpA operativos durante los años 2022, 2023 y 2024.

Centros	Capacidad (kg/h)	Caudal de gases- Ficha Técnica (m ³ /h)	Año(s) Operativos
Staines 4	150	1550	2022-2024
Staines 1	150	1550	2022-2024
Guardramiro	150	1550	2022-2023-2024
Frente islas Wagner	150	1550	2022-2023
Punta Entrada	150	2550	2022-2023
Brazo hojeda	150	2550	2022-2023-2024
Bahía ladrillero	100	1550	2022-2023
Jonshon	250	1050	2022-2023-2024
Vattuone	100/150 (*)	1550	2022-2023-2024
Hollemberg	50	400	2022-2023-2024
Staines 2	150	1550	2023-2024
Wagner 1	150/100(**)	2550	2023-2024
Caleta Dora	150	1550	2023
Caleta Juárez	150	1550	2023-2024
Vicuña Mackena	100/150(***)	1550	2023-2024
Perales	150	1550	2024
Vergara	150	1550	2024

(*) El titular reporta una capacidad de 150 kg/h para el año 2022 y 2023, y 100 kg/hora para el año 2024.

(**) El titular reporta una capacidad de 150 kg/h para el año 2022 y 2023, y 100 kg/hora para el año 2024.

(***) El titular reporta una capacidad de 100 kg/h para el año 2022 y 2023, y 150 kg/hora para el año 2024.

Aquachile Magallanes SpA cuenta con la aprobación de la Superintendencia del Medio Ambiente mediante la Resolución Exenta N°2100/2021, que valida la actualización de su propuesta de monitoreo alternativo. Esta resolución establece que los parámetros regulados de forma continua, según lo dispuesto en el D.S. 29/2013 MMA, no requieren la instalación de un Sistema de Monitoreo Continuo (CEMS). En su lugar, se permitirá la utilización de una metodología de estimación de emisiones, que se basará en tasas de emisión específicas obtenidas a partir de actividades de muestreo y/o medición, siguiendo los métodos de referencia establecidos en el artículo 9 del D.S. 29/2013 MMA. Esta metodología se aplicará a los contaminantes generados por el equipo incinerador, realizados por una Entidad Técnica de Fiscalización Ambiental (ETFA).

La Superintendencia del Medio Ambiente, a través de este informe, aprueba la actualización de las tasas de emisión específicas correspondientes a los años 2022, 2023 y 2024. (ver hecho constatado 2).

Es importante destacar que la metodología alternativa para la estimación de emisiones es aplicable únicamente al incinerador ubicado en tierra firme (incinerador de Hollemberg) y no a aquellos situados en plataformas flotantes. En el caso de estos últimos, se procederá a la homologación de los factores de tasa de emisión de cada parámetro evaluado, utilizando los datos de muestreo/medición del incinerador Hollemberg.

Finalmente, la emisión de cada incinerador estará determinada por su capacidad de carga, considerando el caudal de gases especificado en su respectiva ficha técnica, evaluado bajo condiciones normales de operación (25°C y 1 atm).

Para aquellos parámetros regulados por el D.S. 29/2013 MMA que no requieren la instalación de sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS), pero que exigen la realización de muestreo y mediciones anuales mediante métodos de referencia para determinar los contaminantes establecidos en la tabla 1 del D.S.29/2023MMA, tales como los compuestos orgánicos totales (COT), metales pesados, benceno, compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl), compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF), dioxinas y furanos.



Para este fin, se utilizan los resultados obtenidos de las campañas de muestreo y medición realizadas en el incinerador Hollemberg por una (ETFA). Estos resultados son homologados para su aplicación en los demás incineradores ubicados en plataformas flotantes.

Los principales hechos constatados en el **Incinerador Hollemberg**, perteneciente a **Aquachile Magallanes SpA** con respecto a las obligaciones establecidas en el D.S.29/2013 para los años 2022, 2023 y 2024, tienen relación con lo siguiente:

- a) Los resultados de los muestreos y mediciones discretas realizadas en la chimenea del incinerador de Hollemberg, presentan superación de los límites establecidos en el artículo 3° del D.S. N°29/2013 MMA, con respecto a los siguientes parámetros:
 - **Año 2022:**
 - ✓ Los compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como **ácido clorhídrico (HCl)**, el cual tiene un resultado de **58,787 mg/Nm³**. Este valor supera el límite normativo establecido de 20 mg/Nm³. (Resultado del año 2021: es de 62,3 mg/Nm³).
 - ✓ El Material Particulado (MP) presenta un resultado de muestreo de **53,6 mg/Nm³**, superando el límite normativo establecido de 30 mg/Nm³. (Resultado del año 2021: 28,16 mg/Nm³)
 - **Año 2023:**

Durante el año 2023, se registraron superaciones en los niveles de contaminación. El Dióxido de azufre (SO₂) alcanzó una concentración de **130,9 mg/Nm³**, superando el límite normativo establecido de 50 mg/Nm³. Por su parte, el Material Particulado (MP) mostró una concentración de **54,7 mg/Nm³**, también por encima del límite normativo de 30 mg/Nm³. Además, los compuestos inorgánicos clorados gaseosos, en particular el ácido clorhídrico (HCl), presentó una concentración de **23,155 mg/Nm³**, excediendo el límite normativo de 20 mg/Nm³.

Posteriormente se realizan mejoras en las condiciones de operación del incinerador, por lo que realizan una segunda medición, en la cual se obtuvo un valor para el SO₂, entregando un valor de concentración de 1,23 mg/Nm³, de igual forma se realizan un muestreo de **Material Particulado (MP)** entregando una concentración de 12,66 mg/Nm³ y para Los compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como **ácido clorhídrico (HCl)**, los cuales se encuentran dentro del límite normativo.
 - **Año 2024:**
 - ✓ Todos los parámetros presentan concentraciones dentro del límite normativo.

En base a los resultados de los muestreos y mediciones discretas realizadas en la chimenea del incinerador de Hollemberg, que presentan superación de los límites establecidos en el artículo 3° del D.S. N°29/2013, durante el año 2022, el titular señala que “ *se han implementado diversas mejoras en el incinerador Hollemberg a fin de optimizar su funcionamiento*”. Además se introdujeron mejoras al separador ciclónico del incinerador. Estas mejoras buscaban ajustar la operación del separador a las condiciones operacionales actuales. Lo cual se refleja en los resultados presentados en los resultados de los muestreos y/o mediciones ejecutadas en el año 2024.

De acuerdo a los valores aprobados para las respectivas tasas de emisión, y el nivel de actividad horario del Incinerador Hollemberg, así como el caudal de gases definido en su respectiva ficha técnica, se evaluó el cumplimiento de lo establecido en el artículo 6° del D.S. N°29/2013 MMA, constatándose lo siguiente:



- **Año 2022:**

- ✓ Presenta una superación de los límites del percentil 95, en los parámetros MP, NO_x, SO₂, y Además, presenta horas en que el valor medio horario es mayor al valor absoluto establecido en la tabla N°1 multiplicada por 1,25 en los parámetros MP y SO₂.

- **Año 2023:**

- ✓ No presenta superación respecto al límite de cumplimiento.

- **Año 2024 :**

- ✓ No presenta superación respecto al límite de cumplimiento, considerando el caudal del muestreo y/medición ejecutado.
- ✓ Se identificó una superación de los límites del percentil 95, para los parámetros MP ,NO_x, así como horas en las cuales el valor medio horario excedió el valor absoluto establecido en la tabla N°1 multiplicada por 1,25 para los mismos parámetros, considerando el caudal establecido en la ficha técnica.
- ✓ La temperatura de la zona de combustión no es reportada y además no se informa el porcentaje (%) de cloro de la carga incinerada para ninguno de los tres años evaluados.

A continuación, se presenta un análisis sobre la evaluación del cumplimiento del límite establecido en el artículo 6 del D.S. 29/2013 MMA, en relación con los incineradores ubicados en plataformas flotantes que operaron durante los años 2022, 2023 y 2024.

En las tablas siguientes, se identifican en color rojo aquellos incineradores que han superado los límites establecidos en al menos uno de los criterios definidos: (i) si el percentil 95 de los valores horarios de emisión excede los límites indicados en la Tabla N° 1 para los parámetros MP, CO, NO_x y SO₂, los cuales pueden medirse de forma continua; (ii) además, se considerará que se ha infringido la normativa, si cualquier valor medio horario supera el valor absoluto especificado en la Tabla N° 1 multiplicado por 1,25 para los parámetros mencionados. para determinar su conformidad.

Parámetros	Guardramiro	Staines 4	Jonshon	Staines 1	Frente islasWagner	Punta entrada	Brazo Hojeda	Bahía Ladrillero	Vattuone
NOX	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
SO ₂	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
CO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
MP	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA

Tabla 2: Evaluación de cumplimiento art.6 D.S29 – incineradores flotantes año 2022

Parámetros	Frente islas Wagner	Guardramiro	Brazo hojeda	Jonshon	Ladrillero	Staines 2	Vattuone	Wagner 1	Caleta Dora	Caleta Juarez	Punta Entrada	Vicuña Mackena
NOx	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	SUPERA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
SO2	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
CO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
MP	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	SUPERA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE

Tabla 3: Evaluación de cumplimiento art.6 D.S29 – incineradores flotantes año 2023



Parámetros	Staines 4	Guardramiro	Brazo Hojeda	Jonshon	Perales	Staines 2	Vattuone	Wagner 1	Vergara	Caleta Juarez	Staines 1	Vicuña Mackena
NOx	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	SUPERA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
SO2	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	SUPERA	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
CO	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE	CUMPLE
MP	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA	CUMPLE	CUMPLE	SUPERA	SUPERA	SUPERA	SUPERA

Tabla 4: Evaluación de cumplimiento art.6 D.S29 – incineradores flotantes año 2024

A partir de los resultados obtenidos en los años 2022, 2023 y 2024, se ha observado que los incineradores flotantes han excedido los límites de emisión establecidos para los parámetros que deben ser monitoreados de forma continua. Estos parámetros incluyen Material Particulado (MP), Dióxido de Azufre (SO₂), Óxidos de Nitrógeno (NOx) y Monóxido de Carbono (CO). Esta se determina con las tasas de emisión calculadas a partir de los muestreos y mediciones realizadas en el incinerador Hollemberg, las cuales se han homologado a los otros incineradores ubicados en plataformas flotantes en combinación con el nivel de actividad horaria de cada incinerador y el caudal de gases especificado en su respectiva ficha técnica. El consolidado de estas superaciones se presenta en la tabla N°62 del hecho constatado 2.

En la evaluación del cumplimiento correspondiente al año 2023, los incineradores que presentan las mayores tasas de emisión son Jonshon, Vattuone y Hollemberg. Este fenómeno está directamente relacionado con la cantidad de peces incinerados en cada evento. Durante el año 2023, el incinerador Vattuone opera con una carga cercana a los 150 kg/h, mientras que Jonshon alcanza su capacidad máxima de 250 kg/h. En contraste, el muestreo y la medición de referencia en el incinerador Hollemberg se realizan con una carga significativamente menor, de solo 50 kg/h.

En relación al año 2024, los incineradores que generan las mayores tasas de emisión son Jonshon, Vicuña Mackena, Guardramiro y Hollemberg. Al igual que en 2023, esta situación está vinculada a la cantidad de peces incinerados. Durante este año, tanto Vicuña Mackena como Guardramiro operan con una carga aproximada de 150 kg/h, mientras que Jonshon continúa funcionando a su capacidad máxima de 250 kg/h. Asimismo, el muestreo y la medición de referencia en el incinerador Hollemberg se efectúan con una carga de 50 kg/h.

Por otro lado, en lo que respecta al material particulado, los resultados del muestreo realizado en 2024 se sitúan por debajo del límite de cumplimiento. Sin embargo, dado que el valor se aproxima considerablemente a este umbral y considerando que se homologa esta tasa de emisión en los incineradores ubicados en plataformas flotantes y considerando su respectivo nivel de carga y el caudal específico, se observa que se excede el límite de emisión según lo establecido en el artículo 6 del D.S. 29/2013 MMA.



2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable (UF): PISCICULTURA RIO HOLLEMBERG	
Región: Magallanes y la Antártica Chilena	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Ruta Y-340 km 23
Provincia: Última Esperanza	
Comuna: Puerto Natales	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: AQUA Chile Magallanes SpA	RUT o RUN: 78.754.560-2
Domicilio Titular: Calle Pedro Montt N°380	Correo electrónico: Carol.fernandois@aquachile.com
	Teléfono: 6122415735
Identificación del Representante(s) Legal(es): Sady Andrés Gonzalo Eduardo Delgado Barrientos	RUT o RUN: 8929166-6
Domicilio Representante(s) Legal(s): Calle Pedro Montt N°380	Correo electrónico: Sady.delgado@aquachile.com
	Teléfono: 61220825



3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS.

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.					
N°	Tipo de instrumento	N°/ Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre actividad, proyecto o fuente fiscalizada
1	Norma de Emisión	D.S. N°29/2013 del Ministerio del Medio Ambiente, que establece la "Norma de Emisión para Incineración y Coincineración y Coprocesamiento y deroga Decreto N°45 de 2007 del MINSEGPRES"	30-07-2013	Ministerio del Medio Ambiente	CES Hollemberg – Incinerador Salmones Magallanes

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta SMA N°2425/2025 Fija Programa y Subprogramas de fiscalización Ambiental de Normas de Emisión para el año 2025.

4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

<ul style="list-style-type: none"> Emisiones Atmosféricas
--



4.3. Revisión Documental

4.3.1. Documentos Revisados

Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente del documento	Observaciones
"Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2022"	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) – SISAT	Periodo enero – diciembre año 2022, ingresado con fecha 08-02-2023
"Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2023"	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) – SISAT	Periodo enero – diciembre año 2023, ingresado con fecha 31-01-2024
"Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2022"V2	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) – SISAT	Periodo enero – diciembre año 2022, ingresado con fecha 06-12-2024
"Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2023"V2	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) – SISAT	Periodo enero – diciembre año 2022, ingresado con fecha 06-12-2024
Carta conductora incineradores 2022 y 2023	Formulario de contacto RETC, Oficina de Partes SMA	Respuesta a requerimiento de información Resolución Exenta N°52/2025, respuesta con fecha de 27-01-2025.
"Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2024"	Sistema Ventanilla Única del Registro de Emisiones y Transferencia de Contaminantes (RETC) – SISAT	Periodo enero – diciembre año 2024, ingresado con fecha 31-01-2025



5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1. Emisiones Atmosféricas.

Número de hecho constatado: 1

Exigencia (s):

Art. N° 3 D.S. N° 29/2013 MMA: La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2 y 3, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al artículo 6 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular (...) Los límites máximos permitidos para las instalaciones de incineración se indican en la Tabla N° 1. Valores límites de emisión para la incineración.

Resultado(s) examen de Información:

- a. La empresa AquaChile Magallanes SpA cuenta con la aprobación de la Superintendencia del Medio Ambiente, en la solicitud de monitoreo alternativo para sus incineradores a través del uso de tasas de emisión específicas obtenidas a partir de actividades de muestreo y/o medición realizadas por una ETFA en el equipo incinerador ubicado en tierra firme y la homologación de este factor para su posterior uso en los demás incineradores dispuestos en las plataformas flotantes.

El titular obtuvo bajo la Resolución Exenta N°2100 de fecha 23 de septiembre de 2021 de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), la actualización de propuesta de monitoreo alternativo con las respectivas tasas de emisión específicas para los parámetros regulados de manera continua según el D.S.29/2013 . En el presente informe, se complementan estas tasas de emisión con datos correspondientes a los años 2022, 2023 y 2024 .

La metodología descrita es aplicable a las actividades de muestreo y/o medición ejecutadas en el equipo incinerador dispuesto en tierra firme y no en aquellas ubicadas en plataformas flotantes. En estos últimos casos, se llevará a cabo la homologación del factor de emisión obtenido en el incinerador hollemberg. **Para cada incinerador se considerará su capacidad de carga, de acuerdo con su operación y se utilizará el caudal de gases definido en su respectiva ficha técnica, considerando dicho valor se encuentra en condiciones normales (25°C y 1 atm).**

Para el caso de los demás parámetros regulados por el D.S. 29/2013 MMA, que no requieren de la instalación de CEMS pero donde la norma requiere la ejecución anual de muestreos y mediciones mediante la aplicación de métodos de referencia para determinar COT, metales pesados, benceno, HCl, HF, Dioxinas y Furanos, se utilizarán los resultados de las campañas de muestreo y medición ejecutadas en el incinerador Hollemberg mediante una entidad técnica de fiscalización ambiental (ETFA). Estos resultados serán homologados para aplicarse a los demás incineradores ubicados en plataformas flotantes.

Del examen de información realizado al Informe de cumplimiento del D.S.29/2013 para los Incineradores de Aqua Chile Magallanes SpA correspondientes a los años 2022, 2023 y 2024, junto con los antecedentes cargados en Sistema de Seguimiento Atmosférico (SISAT) de la SMA, a través del presente informe **aprueba la actualización de las tasas de emisión específicas a través de monitoreo alternativo para los equipos incineradores que operaron durante los años 2022, 2023 y 2024 respectivamente.**

Los incineradores flotantes son los siguientes: (i) Bahía Ladrillero, ii) Jonshon, iii) Vattuone, iv) Guardramiro, (v) Brazo de Hojeda, (vi) Caleta Juarez, (vii) Wagner 1 (viii) Frente Islas Wagner , (ix) Hollemberg, (x) Vicuña Mackenna, (xi) Punta Entrada,(xii) Staines 1, (xiii) Staines 2, (xiv) Staines 4 y (xv) Caleta Dora, (xvi) Perales y (xvii) Vergara cuyas características respecto del caudal, nivel de actividad y año de operación se describen a continuación:



Centro	Capacidad (kg/h)	Caudal de gases Ficha Técnica (m3/h)	Año Operativo
Staines 4	150	1550	2022-2024
Staines 1	150	1550	2022-2024
Guardramiro	150	1550	2022-2023-2024
Frente islas Wagner	150	1550	2022-2023
Punta Entrada	150	2550	2022-2023
Brazo hojeda	150	2550	2022-2023-2024
Bahía Iadrillero	100	1550	2022-2023
Jonshon	250	1050	2022-2023-2024
Vattuone	100/150	1550	2022-2023-2024
Hollemberg	50	400	2022-2023-2024
Staines 2	150	1550	2023-2024
Wagner 1	100/150	2550	2023-2024
Caleta Dora	150	1550	2023
Caleta Juarez	150	1550	2023-2024
Vicuña Mackena	100/150	1550	2023-2024
Perales	150	1550	2024
Vergara	150	1550	2024

Tabla 5.: Capacidad y caudal de los equipos incineradores ubicados en plataformas flotantes operativos durante los años 2022, 2023 y 2024.

(*) El titular reporta una capacidad de 150 kg/h para el año 2022 y 2023, y 100 kg/hora para el año 2024.

(**) El titular reporta una capacidad de 150 kg/h para el año 2022 y 2023, y 100 kg/hora para el año 2024.

(***) El titular reporta una capacidad de 100 kg/h para el año 2022 y 2023, y 150 kg/hora para el año 2024.



Fotografía 1. Equipos incineradores AquaChile Magallanes SpA



Fotografía 2. Plataforma flotante de un equipo incinerador.





Fotografía 3. Chimenea incinerador de Hollemberg.

- b. Respecto a los muestreo y medición realizados en el incinerador hollemberg en los periodos 2022, 2023 y 2024, se presentan a continuación:

Tabla 6: Fechas de realización de los muestreos/mediciones realizados en el incinerador de Hollemberg correspondientes a los periodos 2022, 2023 y 2024.

Parámetros	Fechas muestreos/mediciones periodo 2022	Fechas muestreos/mediciones periodo 2023	Fechas muestreos/mediciones periodo 2024
Gases	18 de noviembre de 2022	02 de marzo de 2024. (*) 2° medición para el parámetro SO ₂ el 26 de julio 2024	05 de diciembre de 2024.
Benceno	18 de noviembre de 2022	29 de febrero de 2024	05 de diciembre de 2024.
Material Particulado (MP)	21 de noviembre de 2022	05 de marzo de 2024. (*)2° muestreo el 26 de julio.	27 y 28 de noviembre de 2024.
Dioxinas y Furanos	19 de noviembre de 2022	04 de marzo de 2024.	04 de diciembre de 2024.
Metales	20 de noviembre de 2022	03 de marzo de 2024.	03 de diciembre de 2024.
Halógenos	21 de noviembre de 2022	05 de marzo de 2024. .(*)2° muestreo para HCl, ejecutado 26 de julio de 2024.	27 y 28 de noviembre de 2024.

(*)Se llevan a cabo un segundo muestreo y/o medición tras las mejoras implementadas en el Incinerador Hollemberg. Esto se debe a que los primeros muestreos y/o mediciones, realizados el 2 y 5 de marzo de 2024, mostraron niveles que superaban el límite establecido.

- c. En la Tabla 4 se presenta un resumen de los resultados de las mediciones discretas realizadas en la chimenea del incinerador de Hollemberg durante los años 2022, 2023 y 2024. Se destaca que la mayoría de los resultados se encuentran dentro de los límites establecidos por la normativa, a excepción de:

- **Año 2022:**

- ❖ Límite de Material Particulado (MP), el cual tiene un resultado de 53,6 mg/Nm³, que está por sobre el límite normativo de 30 mg/Nm³.
- ❖ Límite de Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl), el cual tiene un resultado de 58,787 mg/Nm³, que están por sobre el límite normativo de 20 mg/Nm³



- **Año 2023:**
 - ❖ Límite de Material Particulado (MP), el cual tiene un resultado de 54,37 mg/Nm³ en el primer muestreo realizado, que está por sobre el límite normativo de 30 mg/Nm³.
 - ❖ Límite de Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl), el cual tiene un resultado de 21,55 mg/Nm³ en el primer muestreo realizado, que está por sobre el límite normativo de 20 mg/Nm³.
 - ❖ Límite de Dióxido de azufre (SO₂), el cual tiene un resultado de 130,9 mg/Nm³, que está por sobre el límite normativo de 50 mg/Nm³.
- **Año 2024:**
 - ✓ Todos los parámetros presentan concentraciones dentro del límite normativo.

Se llevó a cabo una reunión de asistencia al cumplimiento con fecha 25 de noviembre de 2024, donde se le especifica al titular las inconsistencias que presenta el reporte y se le entregan directrices para que realicen las respectivas correcciones.

Por otra parte respecto a las superaciones de los límites normativos, presentados durante el año 2023, el titular indica que se implementaron diversas mejoras durante el año 2024 en el incinerador Hollemberg, tales como :

- *Cambio de quemadores antiguos, por quemadores modulantes CIB UNIGAS P20 L-PR.L.CL.Y.1.25.EA. (enero 2024)*
- *Se implementaron modificaciones para aumentar el tiempo de retención de los gases de combustión en el incinerador.*

Los nuevos quemadores se encuentran configurados para el funcionamiento continuo de un ventilador centrífugo para el cuidado de los componentes que pudieran verse afectados por altas temperaturas.

El titular ingresa carta con fecha 06 de noviembre de 2024, junto con el informe corregido, además informa las mejoras que se implementaron en el **incinerador Hollemberg** con el fin de optimizar su funcionamiento. También señala *que además de las mejoras implementadas al incinerador, también se introdujeron mejoras al separador ciclónico del incinerador. Estas mejoras buscaban ajustar la operación del separador a las condiciones operacionales actuales del incinerador. Las mejoras implementadas consideraron una temperatura de diseño para 600°C, el recubrimiento del interior con una pintura especial anticorrosiva para altas temperaturas, una nueva chimenea de mayor largo a la salida del separador, con puntos de tomas de muestras, un sombrero de chimenea adecuado para las condiciones climáticas del sector y un nuevo tramo de chimenea entre la segunda cámara y el separador. Estas mejoras fueron incorporadas en mayo de 2024.*

Cabe destacar que el día 15 de enero de 2025, a través de la resolución Exenta N°52 SMA, se requirió al AquaChile Magallanes SpA., presentar fotografías georreferenciadas de cada uno de **los incineradores ubicados en plataformas flotante**, que operaron durante el año 2022 y 2023, además de presentar las especificaciones técnicas de los distintos sistemas de abatimiento correspondientes a cada incinerador.

Con fecha 28 de enero de 2025, el titular informó mediante Carta, la información solicitada, entregando fotografías de cada uno de los incineradores operativos y además especificando que *los Incineradores que se encuentran en plataformas flotantes no poseen sistemas de abatimiento, debido a los riesgos que implicaría su instalación, ya que estos se encuentran a 5 metros de altura sobre el nivel del mar.*

En base a lo anterior es importante señalar que la operación de los incineradores ubicados en plataformas flotantes no cuenta con las mismas condiciones del incinerador hollemberg que se encuentra ubicado en tierra firme.



Registros				
Contaminante	Resultados Mediciones Test Quema incinerador de Hollemberg, año 2022(mg/Nm ³)	Resultados Mediciones Test Quema incinerador de Hollemberg, año 2023(mg/Nm ³)	Resultados Mediciones Test Quema incinerador de Hollemberg, año 2024(mg/Nm ³)	Valor Límite de Emisión (mg/Nm ³) Tabla 2 D.S.29/2013
Material Particulado (MP)	53,6	54,37 12,66 (1)	149,4	30
Dióxido de azufre (SO ₂)	31,3	130,9 1,23 (1)	17,25	50
Óxidos de Nitrógenos (NOx)	163,5	142,9	2,58	300
Carbono Orgánico Total (COT)	3,3	5,1	29,81	20
Monóxido de Carbono (CO)	0,2	2,7	0,493	50
Cadmio y sus compuestos, indicado como metal (Cd)	0,0023	0,0024	0,001	0,1
Mercurio y sus compuestos, indicado como metal (Hg)	0,0018	0,0097	0,0004	0,1
Berilio y sus compuestos, indicado como metal (Be)	0,0023	0,0024	0,002	0,1
Plomo (Pb) + Zinc (Zn) y sus compuestos, indicado como metal (Pb), suma total.	0,5712	0,6219	0,2250	1
Arsénico (As) + Cobalto (Co) + Níquel (Ni) + Selenio (Se) + Telurio (Te) y sus compuestos, indicado como elemento, suma total.	0,0988	0,1483	0,01	1
Antimonio (Sb) + Cromo (Cr) + Manganeseo (Mn) + Vanadio (V)	0,3267	0,0542	2,423	1
Compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl)	58,7870	21,155 15,29 (1)	0,0020	20
Compuestos inorgánicos fluorados gaseosos indicados como ácido fluorhídrico (HF)	0,155	0,311 0,216081)	0,4700	2
Benceno (C ₆ H ₆)	0,005	2,588	7,5800	5
Dioxina y furanos TEQ	0,0830 ng/Nm ³	0,0222 ng/Nm ³	0,0008 ng/Nm ³	0,2 ng/Nm ³

(1) Resultado repetición muestreo realizado con fecha 26-07-2024.

Tabla 7.

Descripción del medio de prueba: Resultados mediciones discretas correspondientes al periodo 2022, 2023 y 2024, ejecutadas en el incinerador de Hollemberg.



Número de hecho constatado: 2

Exigencia (s):

Art. N° 5 D.S. N° 29/2013 MMA: La frecuencia de las mediciones a que deben someterse las instalaciones reguladas por este decreto será de una vez al año. Sin perjuicio de lo anterior, para los siguientes parámetros se deberá contar con un sistema de medición de tipo continuo en la chimenea de evacuación de gases de combustión.

(...) Las instalaciones de incineración:

- ✓ Material particulado (MP)
- ✓ Monóxido de carbono (CO)
- ✓ Dióxido de azufre (SO₂)
- ✓ Óxidos de nitrógeno (NOx)

Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA: Los valores de emisión medidos se deben corregir de acuerdo a los porcentajes de oxígeno establecidos en la Tabla N° 4.

En las instalaciones de incineración reguladas por este decreto se considerará sobrepasada la norma de emisión, respecto de los parámetros que se deben medir en forma continua, conforme al artículo 5° del presente decreto, si el percentil 95 de los valores horarios de emisión es mayor al valor establecido en la Tabla N° 1. También se considerará sobrepasada la norma si cualquier valor medio horario es mayor al valor absoluto establecido en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.

Resultado (s) examen de Información:

De acuerdo a los antecedentes revisados, la instalación, validación y mantención de un CEMS para medir las emisiones en los diferentes equipos incinerados instalados en AquaChile Magallanes SpA, resulta técnicamente inviable de ejecutar debido a que las chimeneas dispuestas en los incineradores no cumplen con las características mínimas necesarias para implementar un sistema de tal envergadura. Al considerar que los CEMS están diseñados para ser implementados principalmente en chimeneas de mega fuentes, cuyos diámetros internos van en el orden de los 6 metros aproximadamente, mientras que las chimeneas de los incineradores de AquaChile Magallanes SpA cuentan con un diámetro interno de 26 cm., esto sumado al hecho que de 16 de los 17 incineradores se encuentran instalados en plataformas flotantes dispuestos en el mar, imposibilitando la instalación de casetas donde se pueda almacenar de manera adecuada los diferentes equipos e insumos necesarios que requiere un CEMS para su funcionamiento (analizadores, sistema DAHS, aire acondicionado, sensores, cilindro de gases patrones, etc.) impidiendo además, el cumplimiento con los requisitos mínimos establecidos en el protocolo de validación de CEMS.

Debido a esta situación, esta Superintendencia consideró que no es posible que la empresa AquaChile Magallanes SpA pueda dar cumplimiento a las metodologías de medición exigidas en el artículo 5° del D.S. N°29/2013, no obstante, mediante la Res. Ex. N° 278/2018 SMA se acogió la propuesta para monitorear las emisiones a través del uso de tasas de emisión específicas obtenidas a partir de actividades de muestreo y/o medición realizadas en el incinerador ubicado en tierra firme y la homologación de este factor para su uso posterior en los demás incineradores dispuestos en las plataformas flotantes, sin embargo, con el objetivo de disponer de valores de tasas de emisión específicas que se ajusten a la realidad operacional de la fuente, estos factores deberán ser actualizados a lo menos una vez al año.

La actualización y homologación de las tasas de emisión específicas se llevaron a cabo a partir de actividades de muestreo y medición realizadas en el incinerador Hollemborg. Estas actividades se basaron en lo reportado en el "Informe de actualización de la metodología alternativa para la estimación de emisiones de los incineradores de Salmones Magallanes" durante los años 2022, 2023 y 2024. Se consideró la variabilidad en la capacidad de carga de cada incinerador y se utilizó el caudal de gases especificado en la respectiva ficha técnica de cada uno, considerando estos valores como normalizados a (25 °C y 1 atm).



Para los parámetros adicionales regulados por el D.S. N° 29 MMA que no requieren la instalación de un (CEMS), la norma establece la obligación de realizar muestreos y/o mediciones anuales. Estas actividades deben llevarse a cabo utilizando métodos de referencia para determinar la concentración de Compuestos Orgánicos Totales (COT), metales pesados, benceno, ácido clorhídrico (HCl), ácido fluorhídrico (HF), así como dioxinas y furanos. Los resultados obtenidos de las campañas de muestreo y medición realizadas en el incinerador Hollemberg, llevadas a cabo por una entidad técnica de fiscalización ambiental (ETFA), son utilizados y homologados para los demás incineradores ubicados en plataformas flotantes.

En las siguientes tablas se muestra el resumen de las tasas de emisión aprobadas por la SMA para evaluación de los años 2022, 2023 y 2024.

Parámetros	Tasa de emisión
NO _x	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 3199,0 mg/kg
SO ₂	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 612,4 mg/kg
CO	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 3,9 mg/kg
MP	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 1050,9 mg/kg

Tabla 8: Tasas de emisión específicas año 2022

Parámetros	Tasa de emisión
NO _x	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 1807,70 mg/kg
SO ₂	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 18,83 mg/kg
CO	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 34,16 mg/kg
MP	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 192,69 mg/kg

Tabla 9: Tasas de emisión específicas año 2023

Parámetros	Tasa de emisión
NO _x	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 3033,632 mg/kg
SO ₂	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 350,175 mg/kg
CO	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 52,375 mg/kg
MP	Se utilizará un valor de tasa de emisión específica de 794,1284 mg/kg

Tabla 10: Tasas de emisión específicas año 2024

A partir de estos resultados, se procede a evaluar el cumplimiento del límite establecido. *Se considera que el percentil 95 de los valores horarios de emisión supera el valor fijado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha infringido la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto indicado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25, aplicable a cada uno de los incineradores durante los años 2022, 2023 y 2024.*



1. **Para el caso de incinerador Hollemberg**, su capacidad es de 50 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 400 m³/h¹.
- ✓ **Año 2022:** De acuerdo a los valores aprobados de las respectivas tasas de emisión, y al nivel de actividad horario del Incinerador Hollemberg, así como el caudal de gases definido en su **respectiva ficha técnica**, se evaluó el cumplimiento de lo establecido en el artículo 5° del D.S. N°29/2013 MMA, constatándose la superación del límite del percentil 95, para el parámetro MP.
Por otro lado, considerando el **caudal medido** durante los muestreos y mediciones realizadas en el incinerador Hollemberg los días 18 y 21 de noviembre, en base al cual se determinan las tasas de emisión, es posible señalar que hay superación de los límites del percentil 95 para los parámetros **MP, NO_x y SO₂** establecidos en el artículo 5° del D.S. N°29/2013 MMA.
 - ✓ **Año 2023:** No presenta superación de acuerdo a lo establecido en el artículo 5° del D.S. N°29/2013 MMA, respecto del límite del percentil 95.
 - ✓ **Año 2024:** De acuerdo a los valores aprobados de las respectivas tasas de emisión, y al nivel de actividad horario del Incinerador Hollemberg, así como el caudal de gases definido en su respectiva ficha técnica, se evaluó el cumplimiento de lo establecido en el artículo 5° del D.S. N°29/2013 MMA, constatándose la superación del límite del percentil 95, para el parámetro MP y NO_x.

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Año 2022		Año 2023		Año 2024	
		Percentil 95 ¹ calculado (mg/Nm ³)	Percentil 95 ² calculado (mg/Nm ³)	Percentil 95 ¹ calculado (mg/Nm ³)	Percentil 95 ³ calculado (mg/Nm ³)	Percentil 95 ¹ calculado (mg/Nm ³)	Percentil 95 ⁴ calculado (mg/Nm ³)
		Q _{Ficha_Técnica}	Q _{muestreo/medición}	Q _{Ficha_Técnica}	Q _{muestreo/medición}	Q _{Ficha_Técnica}	Q _{muestreo/medición}
MP	30,00	110,34	54,83	24,09	12,66	94,56	28,4
CO	50,00	0,41	0,21	4,27	2,7	6,24	2,46
NO _x	300,00	335,9	169,43	225,96	143,01	361,23	142,36
SO ₂	50,00	64,30	32,44	2,35	1,23	41,7	16,43

Tabla 11: Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024 considerando el caudal de la ficha técnica v/s caudal del muestreo – Incinerador Hollemberg.

En relación al cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022, 2023 y 2024:

- ✓ **Año 2022:** para el parámetro (MP) presenta superación en 4196 horas.
- ✓ **Año 2023:** ningún parámetro presenta superaciones de límite de emisión.
- ✓ **Año 2024:** ningún parámetro presenta superaciones de límite de emisión, considerando el caudal del muestreo.

¹ El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.

² El caudal corresponde al valor medido obtenido en el muestreo/medición ejecutados en el año 2022

³ El caudal corresponde al valor medido obtenido en el muestreo/medición ejecutados en el año 2023

⁴ El caudal corresponde al valor medido obtenido en el muestreo/medición ejecutados en el año 2024



Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	4196	0	0
CO	62,5	0	0	0
NOx	375	0	0	0
SO ₂	62,5	0	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	4235	3249	2644

Tabla 12: Resultados cálculo concentración horaria respecto del límite de la tabla 1, multiplicada por 1,25 - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Hollemberg

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6° del presente decreto que establece, ***para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.***

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	Supera	Cumple	Cumple
CO	Cumple	Cumple	Cumple
NOx	Cumple	Cumple	Cumple
SO ₂	Cumple	Cumple	Cumple

Tabla 13: Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2023 y 2024- Incinerador Hollemberg



2. **Incinerador Guardramiro**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 400 m³/h⁵.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	101,70	11,83	71,08
CO	50,00	0,38	2,10	4,69
NO _x	300,00	309,58	110,97	271,54
SO ₂	50,00	59,27	1,16	31,34

Tabla 14 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024– Incinerador Guardramiro

• **cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	698	0	1017
CO	62,5	0	0	0
NO _x	375	0	0	0
SO ₂	62,5	0	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	717	518	1044

Tabla 15 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Guardramiro

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, **para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.**

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	Supera	Cumple	Supera
CO	Cumple	Cumple	Cumple
NO _x	Supera	Cumple	Cumple
SO ₂	Supera	Cumple	Cumple

Tabla 16 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2023 y 2024- Incinerador Guardramiro

⁵ El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm^3) en los parámetros MP, NO_x y SO_2 . Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el parámetro MP.
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm^3) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el parámetro MP.

3. **Incinerador Staines 4**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a $1550 \text{ m}^3/\text{h}^6$.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm^3)	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2024
MP	30,00	100,00	-	68,48
CO	50,00	0,37	-	4,52
NO_x	300,00	304,42	-	261,58
SO_2	50,00	58,28	-	30,19

Tabla 17 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024– Incinerador Staines 4

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm^3) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	59	-	886
CO	62,5	0	-	0
NO_x	375	0	-	0
SO_2	62,5	0	-	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	59	0	1057

Tabla 18 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Staines 4

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 65º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

⁶ El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 atm ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	Supera	Cumple	Supera
CO	Cumple	Cumple	Cumple
NO _x	Supera	Cumple	Cumple
SO ₂	Supera	Cumple	Cumple

Tabla 19 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2023 y 2024- Incinerador Staines 4

- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en los parámetros MP, NO_x y SO₂. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el parámetro MP.
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el parámetro MP.

4. **Incinerador Jonshon**, su capacidad es de 250 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1050 m³/h⁷.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	248,30	45,58	128,24
CO	50,00	0,92	8,08	8,46
NO _x	300,00	755,86	427,59	489,89
SO ₂	50,00	144,70	4,45	56,55

Tabla 20 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024– Incinerador Jonshon

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	1866	574	17
CO	62,5	0	0	0
NO _x	375	1305	398	4
SO ₂	62,5	1425	0	1
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	1875	905	30

Tabla 21 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Jonshon

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	Supera	Supera	Supera
CO	Cumple	Cumple	Cumple
NO _x	Supera	Supera	Supera
SO ₂	Supera	Cumple	Supera

Tabla 22 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2223 y 2024- Incinerador Jonshon

- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en los parámetros MP, NO_x y SO₂. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para los mismos parámetros.
- ✓ **Año 2023:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en los parámetros MP, NO_x. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para los mismos parámetros.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en los parámetros MP, NO_x y SO₂. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para los mismos parámetros.

5. **Incinerador Staines 1**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h⁸.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	101,70	-	61,63
CO	50,00	0,38	-	4,06
NO _x	300,00	309,58	-	235,42
SO ₂	50,00	59,27	-	27,17

Tabla 23 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024– Incinerador Staines 1

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



- **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022, 2023 y 2024**

Parámetro	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	1330	-	303
CO	62,5	0	-	0
NOx	375	0	-	0
SO ₂	62,5	0	-	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	1344	-	862

Tabla 24 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Staines 1

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetros	Año 2022	Año 2023 (-) sin funcionamiento	Año 2024
MP	Supera	-	Supera
CO	Cumple	-	Cumple
NOx	Supera	-	Cumple
SO ₂	Supera	-	Cumple

Tabla 25 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022 y 2024- Incinerador Staines 1

- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en los parámetros MP, NO_x y SO₂. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el parámetro MP.
- ✓ **Año 2023:** Sin funcionamiento.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.



6. **Incinerador Frente Islas Wagner**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h⁹.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	51,19	14,77	-
CO	50,00	0,19	2,62	-
NO _x	300,00	155,82	138,60	-
SO ₂	50,00	29,83	1,44	-

Tabla 26 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022 y 2023 – Incinerador Frente Islas Wagner

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022 y 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación (-) sin funcionamiento
MP	37,5	9	0	-
CO	62,5	0	0	-
NO _x	375	0	0	-
SO ₂	62,5	0	0	-
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	158	651	-

Tabla 27 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022 y 2023 – Incinerador Frente Islas Wagner

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla Nº 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla Nº 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024 (-) sin funcionamiento
MP	Supera	Cumple	-
CO	Cumple	Cumple	-
NO _x	Cumple	Cumple	-
SO ₂	Cumple	Cumple	-

Tabla 28 Resultado evaluación Art. Nº 6 D.S. Nº 29/2013 MMA- año 2022 y 2023 - Incinerador Frente Islas Wagner

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



Año 2022: Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm^3) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.

Año 2023: No presenta superación.

Año 2024: Sin funcionamiento.

7. **Incinerador Frente Punta Entrada**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a $2550 \text{ m}^3/\text{h}^{10}$.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022 y 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm^3)	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2024
MP	30,00	54,13	9,60	-
CO	50,00	0,20	1,70	-
NO _x	300,00	164,79	90,03	-
SO ₂	50,00	31,55	0,94	-

Tabla 29 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024– Incinerador Punta Entrada

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022 y 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm^3) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	30	0	-
CO	62,5	0	0	-
NO _x	375	0	0	-
SO ₂	62,5	0	0	-
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	90	191	-

Tabla 30 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Frente Punta Entrada

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, **para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla Nº 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla Nº 1, multiplicado por 1,25.**

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024 (-) sin funcionamiento
MP	Supera	Cumple	-
CO	Cumple	Cumple	-
NOx	Cumple	Cumple	-
SO ₂	Cumple	Cumple	-

Tabla 31 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022 y 2023 - Incinerador Punta Entrada

- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Sin funcionamiento.

8. **Incinerador Frente Brazo Ojeda**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 2550 m³/h¹¹.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	40,52	11,04	70,26
CO	50,00	0,15	1,96	4,63
NO _x	300,00	123,35	103,59	268,38
SO ₂	50,00	23,61	1,08	30,98

Tabla 32 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024- Incinerador Brazo Ojeda

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022 y 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	5	0	586
CO	62,5	0	0	0
NO _x	375	0	0	0
SO ₂	62,5	0	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	51	1064	586

Tabla 33 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 - Incinerador Brazo Ojeda

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	Supera	Cumple	Supera
CO	Cumple	Cumple	Cumple
NO _x	Cumple	Cumple	Cumple
SO ₂	Cumple	Cumple	Cumple

Tabla 34 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2223 y 2024- Incinerador Brazo Ojeda

- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.

9. **Incinerador Frente Bahía Ladrillero**, su capacidad es de 100 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h¹².

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	51,70	12,17	-
CO	50,00	0,19	2,16	-
NO _x	300,00	157,37	114,20	-
SO ₂	50,00	30,13	1,19	-

Tabla 35 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022 y 2023– Incinerador Bahía Ladrillero

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022 y 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024 (-) sin funcionamiento
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	7	0	-
CO	62,5	0	0	-
NOx	375	0	0	-
SO ₂	62,5	0	0	-
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	86	861	-

Tabla 36 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022 y 2023 – Incinerador Bahía Ladrillero

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, **para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla Nº 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla Nº 1, multiplicado por 1,25.**

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024 (-) sin funcionamiento
MP	Supera	Cumple	-
CO	Cumple	Cumple	-
NOx	Cumple	Cumple	-
SO ₂	Cumple	Cumple	-

Tabla 37 Resultado evaluación Art. Nº 6 D.S. Nº 29/2013 MMA- año 2022,2023 y 2024- Incinerador Bahía Ladrillero

- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Sin funcionamiento.



10. Incinerador Vattuone, su capacidad es de 100 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h¹³.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	79,90	16,55	20,09
CO	50,00	0,30	2,93	1,32
NO _x	300,00	243,23	155,31	76,74
SO ₂	50,00	46,56	1,62	8,86

Tabla 38 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024– Incinerador Vattuone

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022 y 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	224	0	0
CO	62,5	0	0	0
NO _x	375	0	0	0
SO ₂	62,5	0	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	385	994	173

Tabla 39 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Vattuone

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, **para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.**

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	Supera	Cumple	Cumple
CO	Cumple	Cumple	Cumple
NO _x	Cumple	Cumple	Cumple
SO ₂	Cumple	Cumple	Cumple

Tabla 40 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022, 2023 y 2024- Incinerador Vattuone

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



- ✓ **Año 2022:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm^3) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** No presenta superación.

11. **Incinerador Staines 2**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a $1550 \text{ m}^3/\text{h}^{14}$.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2022, 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm^3)	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2024
MP	30,00	-	11,47	68,29
CO	50,00	-	2,03	4,50
NO _x	300,00	-	107,60	260,85
SO ₂	50,00	-	1,12	30,11

Tabla 41 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2022, 2023 y 2024– Incinerador Staines 2

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2022 y 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm^3) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	-	0	1091
CO	62,5	-	0	0
NO _x	375	-	0	0
SO ₂	62,5	-	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	-	136	1413

Tabla 42 Resultados evaluación concentración horaria - año 2022, 2023 y 2024 – Incinerador Staines 2

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



Parámetros	Año 2022 (-) sin funcionamiento	Año 2023	Año 2024
MP	-	Cumple	Supera
CO	-	Cumple	Cumple
NO _x	-	Cumple	Cumple
SO ₂	-	Cumple	Cumple

Tabla 43 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2023 y 2024- Incinerador Staines 2

- ✓ **Año 2022:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.

12. **Incinerador Wagner 1**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 2550 m³/h¹⁵.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	-	9,78	26,53
CO	50,00	-	1,73	1,75
NO _x	300,00	-	91,79	101,36
SO ₂	50,00	-	0,96	11,70

Tabla 44 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2023 y 2024- Incinerador Wagner 1

• **Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en los años 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	-	0	0
CO	62,5	-	0	0
NO _x	375	-	0	0
SO ₂	62,5	-	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	-	71	976

Tabla 45 Resultados evaluación concentración horaria - año 2023 y 2024 - Incinerador Wagner 1

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 5º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetros	Año 2022 (-) sin funcionamiento	Año 2023	Año 2024
MP	-	Cumple	Cumple
CO	-	Cumple	Cumple
NOx	-	Cumple	Cumple
SO ₂	-	Cumple	Cumple

Tabla 46 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2023 y 2024- Incinerador Wagner 1

- ✓ **Año 2022:** Sin funcionamiento.
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** No presenta superación.

13. **Incinerador Caleta Dora**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h¹⁶.

- **Resumen cálculo percentil 95 año 2023**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	-	1,66	-
CO	50,00	-	0,29	-
NO _x	300,00	-	15,57	-
SO ₂	50,00	-	0,16	-

Tabla 47 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2023 – Incinerador Caleta Dora

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



- Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en el año 2023

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	-	0	-
CO	62,5	-	0	-
NOx	375	-	0	-
SO ₂	62,5	-	0	-
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	-	4	-

Tabla 48 Resultados evaluación concentración horaria - año 2023 – Incinerador Caleta Dora

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetro	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	-	Cumple	-
CO	-	Cumple	-
NOx	-	Cumple	-
SO ₂	-	Cumple	-

Tabla 49 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2023- Incinerador Caleta Dora

- ✓ **Año 2022:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Sin funcionamiento



14. Incinerador Caleta Juarez, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h¹⁷.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	-	8,06	45,87
CO	50,00	-	1,43	3,02
NO _x	300,00	-	75,61	175,21
SO ₂	50,00	-	0,79	20,22

Tabla 50 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2023 y 2024– Incinerador Caleta Juarez

Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en el año

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	-	0	137
CO	62,5	-	0	0
NO _x	375	-	0	0
SO ₂	62,5	-	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	-	106	839

Tabla 51 Resultados evaluación concentración horaria - años 2023 y 2024 – Incinerador Caleta Juárez

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6° del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	-	Cumple	Supera
CO	-	Cumple	Cumple
NO _x	-	Cumple	Cumple
SO ₂	-	Cumple	Cumple

Tabla 52 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- años 2023 y 2024- Incinerador Caleta Juárez

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



- ✓ **Año 2022:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (mg/Nm^3) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.

15. Incinerador Vicuña Mackena, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a $1550 \text{ m}^3/\text{h}^{18}$.

• **Resumen cálculo percentil 95 años 2023 y 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm^3)	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm^3) año 2024
MP	30,00	-	12,21	72,79
CO	50,00	-	2,16	4,80
NO _x	300,00	-	114,51	278,05
SO ₂	50,00	-	1,19	32,10

Tabla 53 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión años 2023 y 2024– Incinerador Vicuña Mackena

Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en el año 2023 y 2024

Parámetros	Límite (mg/Nm^3) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	-	0	512
CO	62,5	-	0	0
NO _x	375	-	0	0
SO ₂	62,5	-	0	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	-	832	525

Tabla 54 Resultados evaluación concentración horaria - años 2023 y 2024 – Incinerador Vicuña Mackena

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, **para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.**

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm ($\text{mg}/\text{m}^3\text{N}$) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	-	Cumple	Supera
CO	-	Cumple	Cumple
NO _x	-	Cumple	Cumple
SO ₂	-	Cumple	Cumple

Tabla 55 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- años 2023 y 2024- Incinerador Vicuña Mackena

- ✓ **Año 2022:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2023:** No presenta superación.
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.

16. **Incinerador Perales**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h¹⁹.

• **Resumen cálculo percentil 95 año 2024**

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	-	-	45,93
CO	50,00	-	-	3,03
NO _x	300,00	-	-	175,46
SO ₂	50,00	-	-	20,25

Tabla 56 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión año 2024 – Incinerador Perales

Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en el año 2024

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	-	-	11
CO	62,5	-	-	0
NO _x	375	-	-	0
SO ₂	62,5	-	-	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	-	-	101

Tabla 57 Resultados evaluación concentración horaria - año 2024 – Incinerador Perales

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, *para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.*

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	-	-	Supera
CO	-	-	Cumple
NOx	-	-	Cumple
SO ₂	-	-	Cumple

Tabla 58 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2223 y 2024- Incinerador Perales

- ✓ **Año 2022:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2023:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.

17. **Incinerador Vergara**, su capacidad es de 150 kg/h y el caudal de gases definido en su ficha técnica corresponde a 1550 m³/h²⁰.

Parámetros	Límite (mg/Nm ³)	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) Año 2022	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2023	Percentil 95 calculado (mg/Nm ³) año 2024
MP	30,00	-	-	35,32
CO	50,00	-	-	2,33
NO _x	300,00	-	-	134,91
SO ₂	50,00	-	-	15,57

Tabla 59 Resultados cálculo percentil 95 valores horarios de emisión año 2024 – Incinerador Vergara

El caudal de salida de gases, definido en su correspondiente ficha técnica, se considera normalizado a 25°C y 1 Atm (mg/m³N) para efecto de los cálculos de evaluación del cumplimiento normativo.



Cálculo concentración horaria de la tabla 1, multiplicada por 1,25 en el año 2024

Parámetros	Límite (mg/Nm ³) [Tabla 1 x 1,25]	Año 2022	Año 2023	Año 2024
		N° horas superación	N° horas superación	N° horas superación
MP	37,5	-	-	5
CO	62,5	-	-	0
NOx	375	-	-	0
SO ₂	62,5	-	-	0
N° de horas funcionamiento Incinerador	-	-	-	117

Tabla 60 Resultados evaluación concentración horaria - año 2024 – Incinerador Vergara

En la siguiente tabla se resume el cumplimiento del artículo 6º del presente decreto que establece, **para la evaluación del límite en el cálculo del percentil 95 de los valores horarios de emisión, se considera sobrepasada la norma de emisión para los parámetros que se debe medir de manera continua que superan el valor indicado en la Tabla N° 1. Asimismo, se considerará que se ha sobrepasado la norma si cualquier valor medio horario excede el valor absoluto estipulado en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.**

Parámetros	Año 2022	Año 2023	Año 2024
MP	-	-	Supera
CO	-	-	Cumple
NOx	-	-	Cumple
SO ₂	-	-	Cumple

Tabla 61 Resultado evaluación Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2024- Incinerador Vergara

- ✓ **Año 2022:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2023:** Sin funcionamiento
- ✓ **Año 2024:** Presenta superación en la evaluación del percentil 95 (m/Nm³) en el parámetro MP. Además presenta horas en las cuales supera el límite de concentración horaria de la tabla 1 multiplicado por 1,25 para el mismo parámetro.

Respecto de la evaluación de cumplimiento año 2023, los incineradores con las mayores tasas de emisión son Jonshon, Vattoune y Hollemberg. Este fenómeno está directamente relacionado con la cantidad de peces incinerados en cada evento. Durante el año 2023, el incinerador Vattoune opera con una carga cercana a los 150 kg/h, mientras que Jonshon alcanza su capacidad máxima de 250 kg/h. En comparación con la muestreo y/o medición de referencia en el incinerador Hollemberg que se realiza con una carga de solo 50 kg/h.

En el año 2024, los incineradores que generan las mayores tasas de emisión son Jonshon, Vicuña Mackena, Guardramiro y Hollemberg. Al igual que en 2023, esto está relacionado con la cantidad de peces incinerados. Durante este año, Vicuña Mackena y Guardramiro operan con una carga cercana a los 150 kg/h, mientras que Jonshon mantiene su capacidad máxima de 250 kg/h. De igual forma el muestreo y/o medición de referencia en el incinerador Hollemberg se realiza con una carga de 50 kg/h.



En la siguiente Tabla se resume el cumplimiento del art.6 D.S. N° 29/2013 MMA de los incineradores que operaron durante los años - año 2022-2023 y 2024 ,según corresponda.

Tabla 62 Resultado evaluación Art. N°6 D.S. N° 29/2013 MMA- año 2022,2023 y 2024

Incinerador	Parámetro	Evaluación de Cumplimiento Año 2022			Evaluación de Cumplimiento Año 2023			Evaluación de Cumplimiento Año 2024		
		Percentil 95 (mg/Nm3)	Límite (mg/Nm3) [Tabla 1 x 1,25]	Resultados	Percentil 95 (mg/Nm3)	Límite (mg/Nm3) [Tabla 1 x 1,25]	Resultados	Percentil 95 (mg/Nm3)	Límite (mg/Nm3) [Tabla 1 x 1,25]	Resultados
Guardramiro	MP	Supera	Supera	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	Supera	Supera	Supera
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	Supera	Cumple	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	Supera	Cumple	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Staines 4	MP	Supera	Supera	Supera	-	-	N/A	Supera	Supera	Supera
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	Supera	Cumple	Supera	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	Supera	Cumple	Supera	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
Jonshon	MP	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple		Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera	Supera
	SO2	Supera	Supera	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	Supera	Supera	Supera
Staines 1	MP	Supera	Supera	Supera	-	-	N/A	Supera	Supera	Supera
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	Supera	Cumple	Supera	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	Supera	Cumple	Supera	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
Frente islas Wagner	MP	Supera	Supera	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	NOX	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	SO2	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
Punta entrada	MP	Supera	Supera	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	NOX	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	SO2	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
Brazo Hojeda	MP	Supera	Supera	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	Supera	Supera	Supera
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Bahía Ladrillero	MP	Supera	Supera	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	NOX	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	SO2	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A



Incinerador	Parámetros	Evaluación de Cumplimiento Año 2022			Evaluación de Cumplimiento Año 2023			Evaluación de Cumplimiento Año 2024		
		Percentil 95 (mg/Nm3)	Límite (mg/Nm3) [Tabla 1 x 1,25]	Resultados	Percentil 95 (mg/Nm3)	Límite (mg/Nm3) [Tabla 1 x 1,25]	Resultados	Percentil 95 (mg/Nm3)	Límite (mg/Nm3) [Tabla 1 x 1,25]	Resultados
Vattuone	MP	Supera	Supera	Supera	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	CO	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Staines 2	MP	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Supera	Supera	Supera
	CO	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Wagner 1	MP	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	CO	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Caleta Dora	MP	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	CO	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	NOX	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
	SO2	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	-	-	N/A
Caleta Juarez	MP	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Supera	Supera	Supera
	CO	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Vicuña Mackena	MP	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Supera	Supera	Supera
	CO	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple	Cumple
Perales	MP	-	-	N/A	-	-	N/A	Supera	Supera	Supera
	CO	-	-	N/A	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	-	-	N/A	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	-	-	N/A	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
Vergara	MP	-	-	N/A	-	-	N/A	Supera	Supera	Supera
	CO	-	-	N/A	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	NOX	-	-	N/A	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple
	SO2	-	-	N/A	-	-	N/A	Cumple	Cumple	Cumple

(-) sin funcionamiento



Número de hecho constatado: 3

Exigencia (s):

Art. N° 7 D.S. N° 29/2013 MMA: Las instalaciones de incineración, las de coincineración y las de coprocesamiento deberán cumplir con las condiciones de operación señaladas en la Tabla N° 5: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.

Tabla N° 5 Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.

Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Coincineración
Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso
Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas	2 segundos	2 segundos

Art. N° 8 D.S. N° 29/2013 MMA: Asimismo las instalaciones de incineración, coprocesamiento o coincineración reguladas por este decreto y que procesen sustancias o materiales que contengan cloro, deberán reducir al mínimo técnicamente posible el tiempo de enfriamiento de los gases de emisión desde 400 °C hasta los 200°C.

Resultado (s) examen de Información:

- La temperatura de la zona de combustión no es reportada y además no se informa el porcentaje de cloro de la carga incinerada, no obstante en presentaciones anteriores, el titular indica que en los análisis de laboratorios presentados en la propuesta de monitoreo alternativo aprobada por la SMA se menciona que la concentración de cloruro en los tejidos de los peces es de aproximadamente entre 0 – 1 %.
- El tiempo de residencia de los gases en la zona de combustión, de acuerdo a lo señalado en los informes de muestreo y medición para los años 2022, 2023 y 2024 indican que es de aproximadamente 3 segundos, lo cual se encuentra dentro de las condiciones de operación. No obstante no entregan antecedentes que respalde lo informado.



Número de hecho constatado: 4

Exigencia (s):

Art. N° 9 D.S. N° 29/2013 MMA: Las metodologías de medición para material particulado y gases serán las indicadas en la Tabla N° 6. Métodos de medición para la incineración, coprocesamiento y coincineración”. Adicionalmente, se podrá utilizar un método de medición de referencia o equivalente designado o aprobado por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos de América o por la Unión Europea.

Resultado (s) examen de Información:

- a. Como se indicó previamente, AquaChile Magallanes SpA obtuvo la aprobación de la solicitud de monitoreo alternativo para sus equipos incineradores mediante la Resolución Exenta N° 278/2018 de la SMA. Esta aprobación se basa en el uso de tasas de emisión específicas, que fueron obtenidas a partir de actividades de muestreo y/o medición realizadas en el incinerador ubicado en tierra firme (Hollemberg). Además, se homologó este factor para su uso posterior en los demás incineradores instalados en las plataformas flotantes.

La actualización de la metodología alternativa para acreditar el cumplimiento de la Norma de Emisión de Incineración, Coincineración y Coprocesamiento se aplica a los contaminantes que, según el D.S. 29/2013 del MMA, requieren la instalación de un sistema de monitoreo continuo de emisiones (CEMS). Estos contaminantes incluyen NOx, SO₂, CO y MP, y la actualización fue formalizada mediante la Resolución Exenta N° 2100/2021.

Para el caso de los demás parámetros regulados por el D.S. 29/2013 MMA, que no requieren de la instalación de CEMS pero donde la norma requiere la ejecución anual de muestreos y mediciones mediante la aplicación de métodos de referencia para determinar COT, metales pesados, benceno, HCl, HF y Dioxinas & Furanos, de acuerdo a lo indicado en la resolución antes mencionada, se indica que se utilizarán los resultados de las campañas de muestreo y medición ejecutadas en el incinerador Hollemberg mediante una entidad técnica de fiscalización ambiental (ETFA), los cuales se homologarán a los demás incineradores ubicados en plataformas flotantes.

La actualización de las tasas de emisión específicas para los períodos 2022, 2023 y 2024 se detalla en el hecho constatado N°2 de este informe.

A continuación, se presenta una tabla que detalla los métodos de referencia empleados para llevar a cabo los diversos muestreos y mediciones durante el test de quema realizado en los años 2022, 2023 y 2024:



Contaminante	Método de Medición	Método Utilizado
Material Particulado (MP)	Método CH-5 , Determinación de las emisiones de partículas desde fuentes estacionarias.	CH-5
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Método CH-6C , Determinación de las emisiones de dióxido de azufre desde fuentes fijas (Procedimiento con analizador instrumental).	CH-6C
Óxidos de Nitrógenos (NO _x)	Método CH-7E , Determinación de las emisiones de dióxido de nitrógeno desde fuentes estacionarias (Procedimiento con analizador instrumental).	CH-7E
Monóxido de Carbono (CO)	Método CH-10 , Determinación de las emisiones de monóxido de carbono desde fuentes estacionarias.	CH-3A ²¹
Carbono Orgánico Total (COT)	Método CH-25 A , Determinación de la concentración de los compuestos orgánicos volátiles totales mediante un analizador de ionización de flama.	CH-25A
Oxígeno (O ₂)	Método CH-3A , Determinación de las concentraciones de oxígeno, anhídrido carbónico y monóxido de carbono en las emisiones de fuentes fija (de procedimiento con analizador instrumental).	CH-3A
Cadmio (Cd), Mercurio (Hg), Plomo (Pb), Zinc (Zn), Berilio (Be), Arsénico (As), Cobalto (Co), Níquel (Ni), Selenio (Se), Telurio (Te), Antimonio (Sb), Cromo (Cr), Manganeseo (Mn), Vanadio (V)	CH-29 , Determinación de emisiones de metales de fuentes estacionarias.	CH-29
Ácido Clorhídrico (HCl), Ácido Fluorhídrico (HF)	CH-26A , Determinación de emisiones de Halógenos y Halogenuros de Hidrógeno de fuentes estacionarias – Método Isocinético.	CH-26 A
Benceno (C ₆ H ₆)	EPA Method 0031 , Volatile Organic Sampling Train.	EPA-0031
Dioxinas y Furanos TEQ	CH-23 , Determinación de emisiones de dibenzo-p-dioxinas y dibenzo furanos policlorados provenientes de residuos municipales.	CH-23

Tabla 63 Metodologías de medición periodo 2022, 2023 y 2024 realizadas en el incinerador Hollemborg.

En la revisión realizada, se ha constatado que los métodos de referencia empleados por la ETFA, Ingeniería y Control Ambiental S.A. (AIRÓN), así como por la ETFA, Servicios y Proyectos Ambientales S.A. (SERPRAM), para las diversas actividades de muestreo y medición de contaminantes (como SO₂, NO_x, CO, COT, O₂, metales, HCl, HF, Benceno, Dioxinas y Furanos) se ajustan a lo estipulado en el artículo 9° del D.S. N°29/2013 durante los años 2022, 2023 y 2024.

²¹ El método CH-3A contempla el alcance de aplicación del método CH-10



Número de hecho constatado: 5

Exigencia (s):

Art. N°10 D.S. N°29/2013 MMA: Las mediciones deben ser realizadas por entidades técnicas autorizadas por la Superintendencia del Medio Ambiente, la que deberá mantener a disposición del público un listado que identifique a dichas entidades.

Resultado (s) examen de Información:

- a. Los muestreos/mediciones anuales del denominado “Test de Quema” (mediciones discretas) requeridas en la tabla N°1 del D.S.29/2013MMA, se realizaron en la chimenea del incinerador de Hollemberg en las siguientes fechas:
 - Año 2022: Los días 21 de noviembre de 2022 (MP y Halógenos), 19 de noviembre de 2022 (Dioxinas y Furanos), 20 de noviembre de 2022 (Metales) y 18 de noviembre de 2022 (gases). (Muestreos y mediciones realizados por la ETFA AIRÓN)
 - Año 2023: Los días 05 de marzo de 2024 (MP y Halógenos), 04 de marzo de 2024 (Dioxinas y Furanos), 03 de marzo de 2024 (Metales) y 02 de marzo de 2024 (gases). (Muestreos y mediciones realizados por la ETFA AIRÓN). Para los parámetros MP, (SO₂) y HCl se realizan nuevos muestreos con fecha 26 de julio de 2024 por la ETFA SERPRAM S.A.
 - Año 2024: Los días 27 y 28 de noviembre de 2024 (MP y Halógenos), 04 de diciembre de 2024 (Dioxinas y Furanos), 03 de diciembre de 2024 (Metales) y 05 de diciembre de 2024 (gases). (Muestreos y mediciones realizados por la ETFA SERPRAM S.A.).
- b. AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A. es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas, con una vigencia de:
 - Del 22-12-2019 al 21-12-2023 de acuerdo a la Resolución Exenta N°1906 del 20 de diciembre de 2019, que renueva su autorización, la cual establece la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización (ETFA), para titulares de instrumentos de carácter ambiental.
 - Del 22 de diciembre 2023 al 22 de diciembre del 2027, de acuerdo a la Resolución Exenta N°2106 del 20 de diciembre de 2023, que renueva su autorización, la cual establece la operatividad del reglamento de las Entidades Técnicas de Fiscalización (ETFA), para titulares de instrumentos de carácter ambiental.
- c. SERPRAM S.A. es una entidad técnica de fiscalización ambiental autorizada en la componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas, con una vigencia a partir del 27-12-2022 al 27-12-2026, de acuerdo a la Resolución Exenta N°1651 de 26 de septiembre de 2022, que renueva su autorización del instituto de servicios y proyectos ambientales S.A. como entidad técnica de fiscalización ambiental.
- d. Los inspectores ambientales responsables de ejecutar los correspondientes muestreos y/o mediciones, se encuentran autorizados para la ejecución de los muestreos y mediciones realizadas.
- e. A la fecha no existen ETFAS autorizadas en el análisis de los compuestos inorgánicos clorados y fluorados gaseosos indicados como HCl/HF, Benceno, D&F, Telurio y Vanadio, por lo que se solo se requiere que cuenten con certificación de algún organismo acreditado.



Registros

N°	Actividad	SI	NO
1	Las ETFA de muestreo está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire - emisiones atmosféricas de fuentes fijas.	X	
2	Las ETFA de análisis está autorizada para la actividad y método desarrollado en el componente aire – emisiones.	X	
3	Los Inspectores Ambientales (IA) que desarrollen las actividades en nombre de la ETFA, están registrados y autorizado en el componente aire – emisiones atmosféricas de fuentes fijas.	X	

Tabla 64

Descripción del medio de prueba: Verificación para el control de Entidades Técnicas de Fiscalización Ambiental (ETFA) autorizadas en emisiones atmosféricas de fuentes fijas.



Registros

Método	ETFA Muestreo/ Medición	Inspector Ambiental	ETFA Análisis
CH-5	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A.
CH-25A		Álvaro Riva F.	N/A
CH-6C		Álvaro Riva F.	N/A
CH-7E		Álvaro Riva F.	N/A
CH-3A		Álvaro Riva F.	N/A
CH-29		Álvaro Riva F.	Dictuc S.A. / SGS Chile Ltda. SGS Chile Ltda.(1)
CH-26 A		Álvaro Riva F.	Maxxam Analytics (Bureau Veritas Laboratories Canadá 2019 Ibc.)
EPA-0031		Álvaro Riva F.	ALS Environmental Canada Ltd
CH-23		Álvaro Riva F.	Marchwood Scientific Services Limited

Tabla 65

Descripción del medio de prueba: Identificación ETFA muestreo - medición/ análisis, además del inspector ambiental año 2022.

Registros

Método	ETFA Muestreo/ Medición	Inspector Ambiental	ETFA Análisis
CH-5	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	Airón, Ingeniería y Control Ambiental S.A.
	SERPRAM.(1)	Luis Maureira	SERPRAM.
CH-25A	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	N/A
CH-6C	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	N/A
	SERPRAM.(1)	Luis Maureira	N/A
CH-7E	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	N/A
CH-3A	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	N/A
CH-29	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	SGS Chile Ltda./ Soc. Comercial Sectoamb Ltda.
CH-26 A	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	Marchwood Scientific Services Limited
	SERPRAM.(1)	Luis Maureira	SERPRAM.
EPA-0031	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	Bureau Veritas Laboratories Canada 2019 Inc / Eurofins Scientific Inc
CH-23	AIRÓN, Ingeniería y Control Ambiental S.A.	Álvaro Riva F.	Marchwood Scientific Services Limited

(1) Correspondiente a repetición muestreo metales realizado con fecha 25-07-2024.

Tabla 66

Descripción del medio de prueba: Identificación ETFA muestreo - medición/ análisis, además del inspector ambiental año 2023.



Registros

Método	ETFA Muestreo/ Medición	Inspector Ambiental	ETFA Análisis
CH-5	SERPRAM.	Pablo Palma	SERPRAM.
CH-25A	SERPRAM.	Miguel Lizama	N/A
CH-6C	SERPRAM.	Miguel Lizama	N/A
CH-7E	SERPRAM.	Miguel Lizama	N/A
CH-3A	SERPRAM.	Miguel Lizama	N/A
CH-29	SERPRAM.	Miguel Lizama	Dictuc
CH-26 A	SERPRAM.	Pablo Palma	Dictuc
EPA-0031	SERPRAM.	Miguel Lizama	Bureau Veritas
CH-23	SERPRAM.	Miguel Lizama	SGS Chile Ltda.

Tabla 67

Descripción del medio de prueba: Identificación ETFA muestreo - medición/ análisis, además del inspector ambiental año 2024.



Número de hecho constatado: 6

Exigencia (s):

Art. N° 13 D.S. N° 29/2013 MMA: “Todo titular de una instalación, tanto de incineración, de coprocesamiento como de coincineración, regulada por este decreto, debe presentar en el mes de enero de cada año, ante la Superintendencia del Medio Ambiente, un informe técnico del año calendario anterior que explicita la siguiente información en forma procesada:

- a) Los resultados de las mediciones discretas realizadas.
- b) Los registros de las mediciones continuas de la instalación.
- c) Las especificaciones técnicas de los equipos de medición utilizados.
- d) Las condiciones de operación en el período de evaluación y bajo las cuales se han realizado las mediciones.
- e) En el caso de las instalaciones de coincineración y coprocesamiento, los tipos y cantidades de sustancias y materiales utilizados como combustible.
- f) El resumen de las situaciones anormales de funcionamiento y las medidas aplicadas.”

Resultado (s) examen de Información:

Año 2022:

- a. El “Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores Salmones Magallanes año 2022” fue ingresado por el titular, con fecha 08-02-2023, la SMA identificó ciertas inconsistencias en el informe, tales como :
 - Se utilizaron los informes de muestreo y medición del año 2021, los cuales no son representativos para el año 2022.
 - Error en cálculo de los valores medios horarios emisión indicados en el Artículo N°6 del DS29/2013 MMA.

Las inconsistencias fueron indicadas al titular a través de una reunión de asistencia al cumplimiento, el día 25 de noviembre del 2024.

El titular presenta nuevamente el “Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores Salmones Magallanes año 2022” el día 06-12-2024 subsanando las inconsistencias detectadas inicialmente, además adjunta los informes de resultados de los muestreos y mediciones del año 2022. Estos informes de resultados corresponden al denominado “Test de Quema”, de acuerdo a lo requerido en la tabla N°1 del D.S. 29/2013 MMA, los cuales fueron ejecutados en la chimenea del incinerador de Hollemberg.

- b. El reporte anual ingresado por el titular con respecto al año calendario 2022 incluye los siguientes aspectos:
 - Resultados de las mediciones discretas realizadas en el incinerador Hollemberg.
 - Especificaciones técnicas de los incineradores operativos durante el año 2022.
 - El consumo de combustible utilizado para cada incinerador.
 - Resultados de emisión horaria y evaluación de cumplimiento D.S.29/2013. Al respecto cabe señalar que los cálculos presentados son basados en las tasas de emisión aprobadas en el presente informe.
 - Resumen de situaciones anómalas de funcionamiento, indicando que durante el año 2022 no se presentaron ese tipo de situaciones.

Año 2023:

- c. El “Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores Salmones Magallanes año 2023” fue ingresado por el titular, con fecha 31-01-2024, la SMA identificó ciertas inconsistencias en el informe, tales como :
 - En relación al test de quema, las mediciones de SO₂, MP y HCl presentan superación respecto a los límites establecidos en el DS29/2013 MMA.



- Error en cálculo de los valores medios horarios emisión indicados en el Artículo N°6 del DS29/2013 MMA.

Las inconsistencias fueron indicadas al titular a través de una reunión de asistencia al cumplimiento, el día 25 de noviembre del 2024.

El titular presenta nuevamente el “Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores Salmones Magallanes año 2023” el día 06-12-2024 subsanando las inconsistencias detectadas inicialmente, , el titular presenta además adjunta los informes de resultados de los muestreos y mediciones del año 2023. Estos informes de resultados corresponden al denominado “Test de Quema”, de acuerdo a lo requerido en la tabla N°1 del D.S. 29/2013 MMA, los cuales fueron ejecutados en la chimenea del incinerador de Hollemberg.

- d. El reporte anual ingresado por el titular con respecto al año calendario 2023 incluye los siguientes aspectos:
- Resultados de las mediciones discretas realizadas en el incinerador Hollemberg.
 - Especificaciones técnicas de los incineradores operativos durante el año 2023.
 - El consumo de combustible utilizado para cada incinerador.
 - Resultados de emisión horaria y evaluación de cumplimiento D.S.29/2013. Al respecto cabe señalar que los cálculos presentados son basados en las tasas de emisión aprobadas en el presente informe.
 - Resumen de situaciones anómalas de funcionamiento, indicando que durante el año 2023 no se presentaron ese tipo de situaciones.

Año 2024:

- e. El “Informe de cumplimiento DS29/2013 Incineradores Salmones Magallanes año 2024” fue ingresado por el titular, con fecha 31-01-2024, el cual incluye los siguientes aspectos:
- Resultados de las mediciones discretas realizadas en el incinerador Hollemberg.
 - Especificaciones técnicas de los incineradores operativos durante el año 2024.
 - El consumo de combustible utilizado para cada incinerador.
 - Resultados de emisión horaria y evaluación de cumplimiento D.S.29/2013. Al respecto cabe señalar que los cálculos presentados son basados en las tasas de emisión aprobadas en el presente informe.
 - Resumen de situaciones anómalas de funcionamiento, indicando que durante el año 2024 no se presentaron ese tipo de situaciones.



6. CONCLUSIONES

A partir de la revisión del reporte anual correspondiente a la unidad fiscalizable **AquaChile Magallanes SpA**, en relación con el incinerador Hollemberg ubicado en tierra y los incineradores instalados en plataformas flotantes, se pueden resaltar los siguientes hallazgos para el periodo evaluado, que abarca desde el 1 de enero de 2022 hasta el 31 de diciembre de 2024.

N° de Hecho Constatado	Exigencia asociada	Hallazgo
1	<p>Art. N° 3 D.S. N° 29/2013 MMA: La norma de emisión para los contaminantes a que se refiere el presente decreto está determinada por los límites máximos establecidos en las tablas números 1, 2 y 3, analizados de acuerdo a los resultados que en conformidad al artículo 6 arrojen las mediciones que se efectúen sobre el particular (...) Los límites máximos permitidos para las instalaciones de incineración se indican en la Tabla N° 1. Valores límites de emisión para la incineración.</p>	<p>Los resultados de las mediciones discretas realizadas en la chimenea del incinerador de Hollemberg, indica que, durante el periodo 2022-2023 y 2024 los valores obtenidos se encuentran bajo los límites estipulados en la norma, sin embargo se observa una excepción en el año 2022 para los compuestos inorgánicos clorados gaseosos indicados como ácido clorhídrico (HCl), el cual tiene un resultado del muestreo de 62,3 mg/Nm³ por sobre el límite normativo de 20 mg/Nm³. Asimismo, el Material Particulado (MP) presentó un resultado de 53,6 mg/Nm³ por sobre el límite normativo de 30 mg/Nm³.</p> <p>De acuerdo a lo informado por el titular se han implementado diversas mejoras en el incinerador Hollemberg a fin de optimizar su funcionamiento. Además se introdujeron mejoras al separador ciclónico del incinerador. Estas mejoras buscaban ajustar la operación del separador a las condiciones operacionales actuales.</p>
2	<p>Art. N° 6 D.S. N° 29/2013 MMA: Los valores de emisión medidos se deben corregir de acuerdo a los porcentajes de oxígeno establecidos en la Tabla N° 4.</p> <p>La norma de emisión se considerará sobrepasada si el valor de emisión medido en forma discreta de uno o más de los contaminantes regulados es mayor a lo indicado en las Tablas Nos 1, 2 ó 3, respectivamente.</p> <p>En las instalaciones de incineración reguladas por este decreto se considerará sobrepasada la norma de emisión, respecto de los parámetros que se deben medir en forma continua, conforme al artículo 5° del presente decreto, si el percentil 95 de los valores horarios de emisión es mayor al valor establecido en la Tabla N° 1.</p> <p>También se considerará sobrepasada la norma si cualquier valor medio horario es mayor al valor absoluto establecido en la Tabla N° 1, multiplicado por 1,25.</p>	<p>A partir de los resultados horarios obtenidos para los contaminantes de cada incinerador ubicado en plataformas flotantes, se llevó a cabo una evaluación del cumplimiento de la normativa vigente. Para ello, se calculó el percentil 95 de las horas en que se registraron emisiones, así como la máxima emisión horaria. Se estableció que si alguno de estos dos valores excede los límites de emisión estipulados por el DS29/2013 para incineradores, se considera que se ha incumplido la norma. Es importante destacar que, según el DS29/2013, la máxima emisión horaria debe compararse con el límite normativo multiplicado por 1,25 para determinar su conformidad.</p>



		Los resultados de los cálculos que evalúan el cumplimiento del DS29/2013 se presentan para los años 2022, 2023 y 2024. En este periodo, los incineradores flotantes han superado los límites de emisión establecidos para los parámetros que deben ser monitoreados de manera continua, como Material Particulado (MP), Dióxido de Azufre (SO ₂), Óxidos de Nitrógeno (NO _x) y Monóxido de Carbono (CO). Esta evaluación se fundamenta en las tasas de emisión determinadas a partir de los muestreos y mediciones realizadas en el incinerador Hollemberg, homologando esta tasa de emisión a los demás incineradores, en combinación con el nivel de actividad horaria de cada incinerador y el caudal de gases especificado en su respectiva ficha técnica. Los detalles sobre estas superaciones se encuentran en la tabla N°62 del hecho constatado 2.									
3	<p>Art. N° 7 D.S. N° 29/2013 MMA: Las instalaciones de incineración, las de coincineración y las de coprocesamiento deberán cumplir con las condiciones de operación señaladas en la Tabla N° 5: Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.</p> <p>Tabla N° 5 Condiciones de operación para incineración, coprocesamiento y coincineración.</p> <table> <tr> <th>Condición de Operación</th><th>Incineración</th><th>Coprocesamiento y Coincineración</th></tr> <tr> <td>Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión</td><td>850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso</td><td>850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso</td></tr> <tr> <td>Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas</td><td>2 segundos</td><td>2 segundos</td></tr> </table>	Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Coincineración	Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso	Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas	2 segundos	2 segundos	La temperatura de la zona de combustión no es reportada y además no se informa el porcentaje de cloro de la carga incinerada, no obstante en presentaciones anteriores, el titular indica que en los análisis de laboratorios presentados en la propuesta de monitoreo alternativo aprobada por la SMA se menciona que la concentración de cloruro en los tejidos de los peces es de aproximadamente entre 0 – 1 %.
Condición de Operación	Incineración	Coprocesamiento y Coincineración									
Temperatura mínima de los gases en la zona de combustión	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso	850 °C 1100 °C si procesa sustancias o materiales con más de un 1% de cloro en peso									
Tiempo mínimo de residencia de los gases en la zona de combustión bajo las temperaturas señaladas	2 segundos	2 segundos									



7. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Informe de cumplimiento D.S.29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2022, reportados en Sistema de Ventanilla Única del RETC – SISAT
	Informes de resultados de los muestreos y mediciones año 2022, reportados en Sistema de Ventanilla Única del RETC – SISAT
	Informe de cumplimiento D.S.29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2023, reportados en Sistema de Ventanilla Única del RETC – SISAT
	Informes de resultados de los muestreos y mediciones año 2023, reportados en Sistema de Ventanilla Única del RETC – SISAT
	Informe de cumplimiento D.S.29/2013 Incineradores AquaChile Magallanes SpA año 2024, reportados en Sistema de Ventanilla Única del RETC – SISAT
	Informes de resultados de los muestreos y mediciones año 2024, reportados en Sistema de Ventanilla Única del RETC – SISAT
2	Antecedentes adicionales

