



**INFORME RESPUESTA A ORD. N°211/2020 DE
SEREMI MEDIO AMBIENTE REGIÓN DE
VALPARAÍSO**

CODELCO CHILE – DIVISIÓN VENTANAS

MAYO 2020



I. INTRODUCCIÓN.

Mediante Ordinario N°211 de fecha 07 de mayo de 2020 de la Seremi del Medio Ambiente Región de Valparaíso, solicitó a CODELCO Chile División Ventanas (en adelante “División Ventanas”) remitir copia de la información declarada en el sistema de ventanilla única de sus emisiones atmosféricas en el marco del D.S 138/05 del MINSAL, a objeto que la Seremi del Medio Ambiente pueda cumplir con su obligación de actualizar el inventario de emisiones del PPDA CQP¹.

La información solicitada son las emisiones de MP, NOx, SOx, COVs y BTX declaradas para el año 2019 en el sistema de ventanilla única. Al respecto, cabe señalar que División Ventanas tiene el requerimiento de reportar emisiones atmosféricas en el sistema de ventanilla única por diferentes cuerpos normativos, entre los que se señalan la norma de fundiciones (D.S. N°28/13), el PPDA CQP (D.S. N°105/18) y la declaración anual de emisiones atmosféricas de fuentes fijas (D.S. N°138/05), los cuales tienen diferentes periodos de reportabilidad durante un año calendario según el objeto y alcance de la fuente regulada.

Teniendo en consideración las limitaciones que posee la actual plataforma del D.S. N°138/05 para declarar emisiones y con el objeto de facilitar el proceso de actualización de inventario de emisiones del PPDA, se presenta la información declarada por División Ventanas en el sistema de ventanilla única, en sus diferentes plataformas, desagregada por emisiones fijas o puntuales y por emisiones fugitivas, indicando el cuerpo normativo que da origen al dato de cada fuente declarada.

II. RESULTADOS

En la Tabla N°1 se presenta un resumen con los resultados de las emisiones atmosféricas fijas o puntuales, cuantificadas mediante uno o más mediciones isocinéticas o factores de emisión, según corresponda.

¹ Artículos 52 del D.S. 105/18 del MMA.



Tabla N°1. Emisiones atmosféricas Fijas o puntuales año 2019.

Fuente	Contaminante	Tipo Medición	Frecuencia Medición	Emisión Anual [Ton]	Norma
Sistema Tratamiento Gases Secundarios	MP	Isocinética	Semestral	15,45	D.S. N°105/18
Secador	MP	Isocinética	Mensual	4,82	D.S. N°105/18 D.S. N°28/13
Planta de Ácido	MP	Isocinética	Semestral	4,33	D.S. N°105/18
Horno Eléctrico	MP	Isocinética	Mensual	5,44	D.S. N°105/18 D.S. N°28/13
Tolva 500	MP	Isocinética	Semestral	0,17	D.S. N°105/18
Horno de Refino a Fuego/Basculante	MP	Isocinética	Semestral	3,33	D.S. N°105/18
Calderas	MP	Isocinética	Semestral	3,77	D.S. N°105/18
Grupo Generador Emergencia #1	MP	Factor Emisión	Anual	0,01342	D.S. N°138/05
	SO2	Factor Emisión	Anual	0,012	D.S. N°138/05
Grupo Generador Emergencia #2	MP	Factor Emisión	Anual	0,00168	D.S. N°138/05
	SO2	Factor Emisión	Anual	0,0015	D.S. N°138/05
TK-1	COVs	Factor Emisión	Anual	0,0029982	D.S. N°105/18 D.S. N°138/05

En el Anexo 1, se adjunta formulario 4.1 “Estimación de Emisiones a Nivel de Fuentes” y en Anexo 2 se adjunta formulario 4.2 “Medición No Oficial o Medición Oficial Histórica”, ambos correspondiente al reporte anual de emisiones del D.S. N°138/05 del año 2019.

En la Tabla N°2 se presenta un resumen de los resultados de las emisiones fugitivas, estimadas mediante factores de emisión o balance de masa, según corresponda.



Tabla N°2. Emisiones Atmosféricas Fugitivas año 2019.

Fuente	Contaminante	Tipo Medición	Frecuencia Medición	Emisión Anual [Ton]	Norma
Manejo de materia prima (concentrado y minerales)	MP	Factor Emisión	Anual	1,52	D.S. N°138/05
Convertidor Peirce Smith 1 (CPS 1)	MP	Factor de Emisión	Anual	3,46	D.S. N°138/05
Convertidor Peirce Smith 2 (CPS 2)	MP	Factor de Emisión	Anual	2,95	D.S. N°138/05
Convertidor Peirce Smith 3 (CPS 3)	MP	Factor de Emisión	Anual	3,27	D.S. N°138/05
Convertidor Teniente (CT)	MP	Factor de Emisión	Anual	31,74	D.S. N°138/05
	SO ₂	Balance Masa	Mensual	9.456	D.S. N°28/13 D.S. N°138/05
Horno Eléctrico (HE)	MP	Factor de Emisión	Anual	6	D.S. N°138/05

III. METODOLOGIAS PARA EL CÁLCULO DE EMISIONES

i. Material Particulado

La metodología de cálculo para reportar las emisiones atmosféricas de material particulado está regulado por el artículo 11 del PPDA CQP (D.S. N°105/18), el cual establece que mientras no se encuentre aprobada la metodología de cálculo señalada en el presente artículo, las emisiones de material particulado son estimadas de la siguiente forma:

- a) Mediciones de material particulado en chimenea son determinadas semestralmente utilizando mediciones isocinéticas, con excepción de aquellas fuentes afectas al D.S. N°28/2013 cuya frecuencia de medición es mensual, tal es el caso de la Planta de Secado o Secador y del Horno Eléctrico.



- b) Mediciones fugitivas provenientes de las fuentes señaladas en la Tabla 7 del PPDA CQP, son determinadas utilizando las metodologías requeridas para la declaración de emisiones que se realiza en el marco del D.S. N°138/2005 del MINSAL, que en el caso de CODELCO División Ventanas han sido realizadas con factores de emisiones propios.²

En la Tabla N°3 se presenta un resumen con las emisiones anuales de MP 2019.

Tabla N°3. Resumen Emisiones MP año 2019.

Tipo Emisión MP	Emisión Semestre I [Ton]	Emisión Semestre II [Ton]	Emisión Anual [Ton]
Total Emisión MP	43,87	40,85	84,72

ii. SO₂

La metodología para reportar las emisiones atmosféricas de dióxido de azufre está regulado por el artículo 11 del PPDA CQP (D.S. N°105/18), el cual establece que se acreditará según las obligaciones de reporte establecidas en el D.S. N°28 de 2013 del Ministerio del Medio Ambiente y en las instrucciones de la Superintendencia del Medio Ambiente. En el caso de División Ventanas esto hace referencia a la Resolución Exenta N°1596/2018 de la Superintendencia del Medio Ambiente que aprobó la metodología de estimación de balance de masa de Arsénico y Azufre. A tener en consideración la plataforma D.S N°138/05 posee limitaciones para ingresar el resultado del balance de masa de Azufre, lo que obliga a vincular el valor total de las emisiones 9.456 Ton/año de SO₂ a una fuente, en este caso fue asociada al Convertidor Teniente.

² En base a estudios de ingeniería elaborados para la implementación de los proyectos de reducción de emisiones exigidos por la Norma de Emisión para Fundiciones de Cobre y Fuentes Emisoras de Arsénico (D.S. N°28/2013), y que fuera evaluado ambientalmente a través del proyecto "Tratamiento Gases Secundarios Convertidor Teniente", calificado favorablemente por la Comisión de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso mediante Resolución Exenta N°294 de fecha 2 de septiembre de 2016.



iii. NOx

Para el caso del contaminante NOx, se realiza el cálculo utilizando factores de emisión y nivel de actividad (consumo de gas natural y/o diésel grado B). En el caso de los Generadores Eléctricos de Emergencia esta información se incorporó en la Declaración anual de emisiones de fuentes fijas DS 138/05. Sin embargo, para el resto de los equipos no es posible incorporarlo en el DS 138/05, por las dificultades técnicas que este tiene.

Cabe mencionar, que el cálculo de emisión de NOx se realiza anualmente, tomando en consideración lo establecido en la Resolución Exenta N°150/2018 que Resuelve Consulta de Pertinencia sobre actualización Proyecto Conversión a Gas Natural de los Procesos de Fundición y Refinería Ventanas de ENAMI (RCA N°48/1998). La información se presenta en las Tablas N°4 totalizando una emisión de NOx de 65,8 t/a.

Tabla N°4. Emisiones NOx año 2019.

Fuente	Contaminante	Tipo Medición	Frecuencia Medición	Emisión Anual [Ton]	Norma
CPS 1+CPS 2 + CPS 3	NOx	Factor Emisión	Anual	8,08	RCA 48/98
Convertidor Teniente (CT)	NOx	Factor Emisión	Anual	0,44	RCA 48/98
Secador	NOx	Factor Emisión	Anual	3,90	RCA 48/98
Planta de Ácido	NOx	Factor Emisión	Anual	1,77	RCA 48/98
Horno Eléctrico	NOx	Factor Emisión	Anual	0,54	RCA 48/98
Horno de Refino a Fuego/Basculante	NOx	Factor Emisión	Anual	31,25	RCA 48/98
Calderas	NOx	Factor Emisión	Anual	17,96	RCA 48/98
Grupo Generador Emergencia #1	NOx	Factor Emisión	Anual	0,1906	D.S. N°138/05
Grupo Generador Emergencia #2	NOx	Factor Emisión	Anual	0,024	D.S. N°138/05
Laboratorio/motores	NOx	Factor Emisión	Anual	1,72	RCA 48/98
Total (t)				65,8	



iv. COV

La metodología para reportar las emisiones atmosféricas de compuestos orgánicos volátiles está regulado por el artículo 32 del PPDA CQP (D.S. N°105/18), en el cual se establece que los establecimientos que contemplen instalaciones de almacenamiento, carga, descarga y transferencia de hidrocarburos y sus derivados, en volúmenes totales, iguales o superiores a 50 toneladas o 75 m³ al año. En este sentido, División Ventanas posee un estanque de combustible líquido (petróleo diésel) de 130 m³ de capacidad nominal. El cálculo de las emisiones de compuestos orgánicos volátiles se realiza mediante el programa TANKS de la EPA según lo solicitado por la Seremi de Salud, totalizando 0,0029982 toneladas para el año 2019.

En el Anexo 3, se adjunta la base de datos utilizada para correr el programa y los datos de salida de la estimación de emisiones de COV, los cuales son declarados en la plataforma del D.S. N°138/05.

v. BTX

Los procesos de fundición de División Ventanas no son generadores de emisiones de Benceno, Tolueno y Xileno. En complemento, no existen factores de emisión para los principales procesos de fundición, donde actualmente se utiliza principalmente gas natural como combustible.

IV. ANEXOS

Anexo 1. Formulario 4.1 “Estimación de Emisiones a Nivel de Fuentes”

Anexo 2. Formulario 4.2 “Medición No Oficial o Medición Oficial Histórica”.

Anexo 3. Base de datos y resultados de emisiones del programa EPA TANKS para la declaración emisiones 2019.



ANEXO 1

FORMULARIO 4.1 “ESTIMACIÓN DE EMISIONES A NIVEL DE FUENTES”
DECLARACIÓN EMISIONES DE VENTANILLA ÚNICA AÑO 2019”



Anexo 1. Formulario 4.1 "Estimación de Emisiones a Nivel de Fuentes"

Nombre Fuente	N° Registro Fuente	Contaminante	Tipo Descarga	Método Estimación	Emisión Estimada (Ton/año)
MANEJO DE MATERIA PRIMA (CONCENTRAD O Y MINERALES)	PS000072M04-k	PTS	EMISIONES FUGITIVAS	FACTOR DE EMISION	1,52
CONVERTIDOR PIERCE-SMITH (CPS-1) – FUNDICION	PC000007M01-2	PTS	EMISIONES FUGITIVAS	FACTOR DE EMISION	3,46
CONVERTIDOR PIERCE-SMITH (CPS-2) – FUNDICION	PC000008M01-0	PTS	EMISIONES FUGITIVAS	FACTOR DE EMISION	2,95
CONVERTIDOR PIERCE-SMITH (CPS-3) – FUNDICION	PC000009M01-9	PTS	EMISIONES FUGITIVAS	FACTOR DE EMISION	3,27
CONVERTIDOR TENIENTE (CT) – FUNDICION	PC000006M01-4	PTS	EMISIONES FUGITIVAS	FACTOR DE EMISION	31,74
CONVERTIDOR TENIENTE (CT) – FUNDICION	PC000006M01-4	SO2	EMISIONES FUGITIVAS	BALANCE DE MASA	9456
HORNO ELECTRICO (HE) LIMPIEZA DE ESCORIAS	PS000066M01-5	PTS	EMISIONES FUGITIVAS	FACTOR DE EMISION	6
Planta limpieza de gases sulfurados	PC000015M01-3	SO2	DESCARGA POR CHIMENEA	METODO MONITOREO CONTINUO	403,6
GENERADOR DE EMERGENCIA #1	EL000290M01-k	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	FACTOR DE EMISION	0,01342
		SO2	DESCARGA POR CHIMENEA	FACTOR DE EMISION	0,012
		NOx	DESCARGA POR CHIMENEA	FACTOR DE EMISION	0,1906
GENERADOR DE EMERGENCIA #2	EL000291M01-8	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	FACTOR DE EMISION	0,00168
		SO2	DESCARGA POR CHIMENEA	FACTOR DE EMISION	0,0015
		NOx	DESCARGA POR CHIMENEA	FACTOR DE EMISION	0,024
TK-1	PS005307M01-4	COV	EMISIONES EVAPORATIVAS	MODELO TANKS	0,0029982



ANEXO 2

FORMULARIO 4.2 "MEDICIÓN NO OFICIAL O MEDICIÓN OFICIAL
HISTÓRICA"

DECLARACIÓN EMISIONES DE VENTANILLA ÚNICA AÑO 2019"



Anexo 2. Formulario 4.2 "Medición No Oficial o Medición Oficial Histórica".

Nombre	N° registro ducto	Contaminante	Tipo descarga	Método medición	Emisión (kg/hr)	Caudal (m3N/hr)	Concentración
Ch. H. Eléctrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.928	33647	27.6 mg/m3N
Ch. H. Eléctrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.427	33896	12.6 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.214	26646	8.0 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.858	34090	25.2 mg/m3N
Ch. Planta Acido	CH000491-3	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.781	97622	8.0 mg/m3N
Ch. Planta Acido	CH000491-3	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.259	97130	2.7 mg/m3N
Ch. Principal	CH000490-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	1.829	522684	3.5 mg/m3N
Ch. Principal	CH000490-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	1.823	489994	3.7 mg/m3N
Ch. Tolva 500	CH000488-3	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.013	2394	5.5 mg/m3N
Ch. Tolva 500	CH000488-3	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.03	2558	11.7 mg/m3N
Caldera KW 3	CH000484-0	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.080	12861	6.2 mg/m3N
Caldera KW 3	CH000484-0	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.648	11088	58.5 mg/m3N
Ch. H. Eléctrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.359	33939	10.6 mg/m3N
Ch. H. Eléctrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.647	39044	16.6 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.584	34002	17.2 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	1.513	33915	44.6 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.655	34011	19.3 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.566	33072	17.1 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.518	36334	14.3 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.874	36486	24.0 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.576	37795	15.2 mg/m3N
Ch. H. Electrico	CH000489-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.453	36548	12.4 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.312	38667	8.1 mg/m3N



Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.653	31127	21 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	1.095	40294	27.2 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.637	34687	18.4 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.467	30840	15.1 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.898	36857	24.4 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.289	37064	7.8 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.597	34487	17.3 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.944	36931	25.6 mg/m3N
Ch.Planta Secado	CH000487-5	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.814	36604	22.2 mg/m3N
Ch. Refino a Fuego/Basc	CH112836-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.436	36520	11.9 mg/m3N
Ch. Refino a Fuego/Basc	CH112836-1	PTS	DESCARGA POR CHIMENEA	CH-5	0.283	55142	5.1 mg/m3N



ANEXO 3

BASE DE DATOS Y RESULTADOS DE EMISIONES DEL PROGRAMA EPA
TANKS PARA LA DECLARACIÓN EMISIONES 2019



Anexo 3. Base de datos y resultados de emisiones del programa EPA TANKS para la declaración emisiones 2019.

Base Datos

1 Tipo de Estanque

<input checked="" type="checkbox"/>	Estanque Vertical Techo Fijo
<input type="checkbox"/>	Estanque horizontal Techo Fijo
<input type="checkbox"/>	Estanque Techo Flotante
<input type="checkbox"/>	Estanque Techo Flotante Interno
<input type="checkbox"/>	Estanque Techo Flotante Externo
<input type="checkbox"/>	Estanque Techo Flotante Externo con Cupula

2 Características Estanques

Altura [m]	3
Diametro Interno [m]	6,9
Altura Nivel Máximo Líquido Almacenado [m]	2,8
Altura Nivel Promedio Líquido Almacenado [m]	2,2
Estanque calentado (Sí o No)	No

3 Características de la Carcasa

Color	Amarillo
Condición (B:Buena o M:Mala)	Buena

4 Características Techo

Color	Amarillo
Condición (B:Buena o M:Mala)	Buena
Tipo (C:cono o D:Domo)	Domo
Altura [m]	0,46
Radio [m]	6,9

5 Sistema Ventilación Estanque

Vacío [psi]	0 (Atmosférico)
Presión [psi]	0 (Atmosférico)

6 Líquido Almacenado

<input checked="" type="checkbox"/>	FO2 (PD)
<input type="checkbox"/>	FO6
<input type="checkbox"/>	Gas Natural

Volumen Almacenado (m3)

	2019
Enero	75,4
Febrero	75,1
Marzo	85,5
Abril	71,9
Mayo	77,2
Junio	86,3
Julio	76,3
Agosto	71,9
Septiembre	99,5
Octubre	94,9
Noviembre	66,8
Diciembre	37,7
Total	918,5

galon

	2019
	19931,25
	19843,54
	22584,86
	18994,76
	20389,85
	22809,14
	20145,76
	18994,76
	26272,43
	25072,56
	17658,05
	9951,10
Total	242648,06



Resultados.

Components	COVS			
	Working Loss	Breathing Loss	Total Emissions	
Distillate fuel oil no. 2	4,73	1,88	6,61	Libras
	0,0021455	0,0008528	0,0029982	Toneladas
	2,145	0,853	2,998	Kilos