

**INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL**

**EXAMEN DE INFORMACIÓN**

**PORCENTAJE DE EFICIENCIA DE RECUPERACIÓN Y CUANTIFICACIÓN DE EMISIONES DE**

**ENAP REFINERÍAS ACONCAGUA (ERA)**

**AÑOS 2019 Y 2020**

**D.S. N°105/2018 MMA**

**UNIDAD FISCALIZABLE: REFINERIA ACONCAGUA – CONCON / TERMINAL MARITIMO DE QUINTERO ENAP**

**DFZ-2021-872-V-PPDA**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | **Juan Pablo Rodríguez.** |  |
| Revisor | **María Hanne M.** |  |
| Elaborado | **Karin Salazar N.** |  |

**Contenido**

[1. RESUMEN 2](#_Toc77517797)

[2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE 4](#_Toc77517798)

[2.1. Antecedentes Generales 4](#_Toc77517799)

[3. INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS 5](#_Toc77517800)

[4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 6](#_Toc77517801)

[4.1. Motivo y materia específica de la fiscalización ambiental 6](#_Toc77517802)

[4.2. Revisión documental 7](#_Toc77517803)

[5. HECHOS CONSTATADOS 8](#_Toc77517804)

[5.1. Resultados eficiencia del sistema de recuperación de azufre, años 2019 y 2020 8](#_Toc77517805)

[5.2. Resultados estimación de emisiones MP, NOx y/o SO2, años 2019 y 2020 13](#_Toc77517806)

[5.3. Estado de implementación sistema de monitoreo continuo de emisiones CEMS 17](#_Toc77517807)

[5.4. Informe con los contenidos del artículo 19° 19](#_Toc77517808)

[6. CONCLUSIONES 21](#_Toc77517809)

[7. ANEXOS 22](#_Toc77517810)

[ Anexo 1: Corrientes de entrada y salida de balance de azufre 23](#_Toc77517811)

[ Anexo 2: Listado de fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero, Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2 24](#_Toc77517812)

[ Anexo 3: Nivel de actividad años 2019 y 2020, utilizados para las fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2 25](#_Toc77517813)

[ Anexo 4: Factores 2019 y 2020, utilizados para las fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2 32](#_Toc77517814)

# RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, a la unidad fiscalizable “REFINERIA ACONCAGUA DE CONCÓN”, emplazado en ruta internacional CH-60 Av. Borgoño 25777, Concón, y la unidad fiscalizable “TERMINAL MARÍTIMO DE QUINTERO ENAP”, ubicada en camino costero 701, Quintero, en la Región de Valparaíso, ambas del titular ENAP REFINERIAS S.A. La actividad consistió en realizar un examen de información basado en los antecedentes presentado por el titular en el marco del cumplimiento del artículo 19° del D.S. 105/2018, del Ministerio el Medio Ambiente, que Aprueba el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. Dicho artículo señala que el titular deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente, en enero de cada año, un informe que dé cuenta del cumplimiento de las obligaciones establecidas en los artículos 15, 16, y 17 del decreto, respecto al año calendario anterior, referidos a las emisiones máximas permitidas, la eficiencia de recuperación de azufre, el monitoreo continuo de emisiones, respectivamente y establece los contenidos del informe anual.

La materia relevante objeto de la fiscalización corresponde a verificar el cumplimiento del complejo industrial relativo al artículo 19 del PPDA, y consideró: (i) evaluar las emisiones máximas permitidas de MP, NOx y SO2 de los años 2019 y 2020, y cumplimiento de los requisitos establecidos en el PPDA, realizando la verificación con la metodología aprobada; (ii) evaluar la eficiencia del sistema de recuperación de azufre y la verificación del cumplimiento de la eficiencia global de ENAP, de acuerdo a la propuesta metodológica de estimación y en base al informe anual, 2019 y 2020 ; (iii) evaluar el artículo 7° y 17° del plan respecto al estado de implementación del CEMS,y (iv) evaluar entrega del informe anual con los contenidos de los puntos i al vii del artículo 19°.

Con fecha 15 de enero de 2021, se aprobó por parte de la SMA la metodología de cuantificación de emisiones y determinación de eficiencia global del sistema de recuperación de Azufre de ENAP Refinerías S.A., a través de la Res. Ex. N°75[[1]](#footnote-1)/2021 SMA. En dicha resolución, se estableció la presentación retroactiva del informe de 2019, estableciendo además el reporte del año 2020. Por medio de carta conductora N°46 y N°56, de 5 y 22 de marzo 2021, fueron presentados los informes de eficiencia y emisiones respectivamente. Posteriormente, se envía Resolución Exenta N°1021/SMA, de 7 de mayo de 2021, requiriendo información adicional a la presentada en los informes, para lo cual el titular presenta informes en SISAT (Sistema de Seguimiento Atmosférico) de la SMA, con fecha 19 de mayo de 2021.

En cuanto al monitoreo continuo de emisiones, el artículo 7 establece que las Calderas de potencia térmica nominal mayor o igual a 20 MWt deberán implementar un sistema de monitoreo continuo de emisiones desde su entrada en operación, en tanto el artículo 17 establece la implementación de CEMS en Cracking Catalítico y las URAS, para SO2, MP y NOx, en el plazo de un año desde la publicación del Plan. Respecto a las Calderas, desde 2019, cuentan con validación de CEMS, y la caldera de la cogeneradora desde 2021, respecto de Uras y Craking desde año 2021 cuenta con validación de CEMS, quedando pendientes algunos parámetros por validar a la fecha de elaboración de este informe. A modo de abundamiento mediante la Resolución Exenta N°75/2021, se requirió al titular la presentación de un cronograma sobre la implementación de los CEMS de Uras y Craking,el que se analiza en el presente informe.

De la revisión documental realizada por la SMA a los antecedentes presentados por el titular es posible constatar lo siguiente:

1. La eficiencia global de ENAP establecida en el artículo 16° del PPDA, cumple con el mínimo de 98% para los años 2019 y 2020 (siendo exigible el 2020), estando los antecedentes presentados concordantes con la metodología aprobada.
2. Las emisiones de MP, NOx y SO2 de ENAP, estimadas por el titular para los años 2019 y 2020, de acuerdo con la metodología aprobada, se encuentran por debajo de los límites exigidos en el artículo 15° del plan, a excepción de la emisión de SO2 para el año 2019, al tener una emisión de 1.681,9 ton de SO2 superando lo establecido en el plan, correspondiente a 1492 ton de SO2. Por otra parte, respecto de las emisiones obtenidas a través de los sistemas de monitoreo continuo de emisiones (CEMS), se constata que todas las emisiones de los CEMS presentadas no fueron utilizadas desde la fecha de su validación ni corregidas por la concentración de oxígeno en los informes anuales, como se establece en artículo 17 letra a) y artículo 21 del PPDA; y que adicionalmente fue expresamente requerido en la Resolución Exenta N°1021/SMA. La aplicación de dicha corrección incrementaría los valores de las emisiones informadas por el titular. Así también, como se dio cuenta en informe DFZ-2021-1487-V-PPDA, se constató que el Cracking Catalítico posee una chimenea de Bypass que no fue declarada en la propuesta de cuantificación de emisiones por parte del titular, y por tanto no quedo contenida en la Res. Ex. N°75/2021 SMA y cuyas emisiones no han sido cuantificadas a la fecha, sin ajustarse a lo establecido en el Artículo 18 del PPDA CQP, y por tanto sin considerar todas las emisiones del establecimiento.
3. Respecto al estado de implementación de los CEMS, a la fecha se encuentran validados para 6 calderas, 3 URAS, y el parámetro SO2 y flujo del cracking, sin embargo, la validación del parámetro MP de este proceso no ha concluido, al respecto el ensayo de la curva de correlación del parámetro MP de cracking catalítico será vuelto a ejecutar; en cuanto al parámetro NOx del cracking este se implementará a marzo 2023. Por otra parte, el parámetro MP de la caldera de la planta cogeneradora no se encontraría validado a la fecha de la presentación de este informe.
4. Respecto a la evaluación de la entrega de informe con los contenidos de los puntos i a vii del artículo 19°, esté cumple con los puntos del artículo a excepción de lo mencionado sobre la fecha de validación y corrección de oxígeno en punto (ii).

En consideración a los hechos constatados, es posible concluir que los informes ingresados en oficina de partes, cartas conductoras N° 46/2021, N° 56/2021 y en SISAT, en conjunto con los antecedentes que las acompañan, presentan los siguientes hallazgos: (i) para el año 2019 se supera el límite de emisión SO2 establecido en el artículo 15° del PPDA, (ii) las emisiones provenientes de los monitoreos continuos no se consideraron desde su fecha de validación ni se corrigió por oxigeno las concentraciones de los CEMS, (iii) el titular no cuenta con metodología de estimación de emisiones para una de sus fuentes, correspondiente a la chimenea Bypass del Cracking catalítico, y no cuantificó las emisiones descargadas por dicha chimenea para el periodo 2019-2020, (iv) está pendiente validar el MP de cracking catalítico y cogeneradora, en cuanto al parámetro NOx del cracking tampoco se encuentra validado pues se implementará el 2023.

El examen de información realizado no obsta que en el futuro se realicen nuevos requerimientos o procedimientos de fiscalización ambiental, ni exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o posterioridad a la fecha en que se efectuó este análisis, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.

# IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

## Antecedentes Generales

|  |  |
| --- | --- |
| **Identificación de la Unidad Fiscalizable:** REFINERIA ACONCAGUA – CONCON YTERMINAL MARITIMO DE QUINTERO ENAP | **Estado operacional de la Unidad Fiscalizable:**En operación |
| **Región:** Valparaíso | **Ubicación específica de la unidad fiscalizable:** Av. Borgoño 25777, Concón, Región de Valparaíso.Calle en camino costero 701, Quintero, Región de Valparaíso. |
| **Provincia:** Valparaíso |
| **Comuna:** Concón y Quintero |
| **Titular(es) de la unidad fiscalizable:** Enap Refinerías S.A. | **RUT o RUN:** 87.756.500-9 |
| **Domicilio titular(es):** Av. Borgoño 25777, Concón, Región de Valparaíso | **Correo electrónico:** pfarfan@enaprefinerias.cl |
| **Teléfono:** +56 32 2650299 |
| **Identificación representante(s) legal(es):** Edmundo Piraino | **RUT o RUN:**- |
| **Domicilio representante(s) legal(es):** Av. Borgoño 25777, Concón, Región de Valparaíso | **Correo electrónico:**epiraino@enaprefinerias.cl |
| **Teléfono:** +56 32 2650299 |

* 1.

# INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

|  |
| --- |
| **Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados.** |
| **N°** | **Tipo de instrumento** | **N°/****Descripción** | **Fecha** | **Comisión/ Institución** | **Título** |
| 1 | PPDA | 105 | 2018 | Ministerio del Medio Ambiente | Aprueba plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. |

# ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

## Motivo y materia específica de la fiscalización ambiental

|  |  |
| --- | --- |
| **Motivo** | **Descripción** |
| X | Programada |  | Denuncia |
|  | Autodenuncia |
|  | De Oficio |
|  | Otro |
|  |
| **Materia** | Emisiones atmosféricas y eficiencia del sistema de recuperación de azufre. |

## Revisión documental

| **ID** | **Nombre del documento revisado** | **Origen/ Fuente** | **Observaciones** |
| --- | --- | --- | --- |
| 1 | Respuesta de ENAP Refinería Aconcagua a requerimiento, Res. Ex. N°1982/SMA, de 31 de diciembre de 2019, lo siguiente:* Declaración de las emisiones reportadas los años 2015, 2016 y 2017, del cumplimiento del D.S. N°138/2005 del Ministerio de Salud.
* Propuesta todas las fuentes fijas existentes en la zona afecta al plan: ERA Concón, ERA Quintero y Central Combinada ERA.
* Información específica de la sección 15 “Balance de Azufre”.
* Identificación de las fuentes sujetas a monitoreo continuo de emisiones CEMS a causa del PPDA.
 | Carta conductora N°21/2020, de 6 de febrero de 2020. | - |
| 2 | Documento complementario “Estimación de emisiones para ENAP Refinería Aconcagua según PPDA”. | Carta conductora N°138/2020, de 26 de octubre de 2020. | Documento complementario a metodología presentada mediante carta conductora N°21/2020, de 6 de febrero de 2020. |
| 3 | Informes de balance de azufre y eficiencia global Enap, de los años 2019 y 2020. | Carta conductora N°46/2020, de 5 de marzo de 2021. | - |
| 4 | Informe de emisiones de Enap, de los años 2019 y 2020. | Carta conductora N°56/2020, de 22 de marzo de 2021. | - |
| 5 | Documentos adjuntando a el sistema lo siguiente:Memoria de Cálculo 2019, Memoria de Cálculo 2020, Letra A Año 2019, Letra A Año 2020, Anexo A Informes Monitoreos Parte 1, Anexo A Informes Monitoreos Parte 2, Anexo A Monitoreo de emisiones Parte 1, Anexo A Monitoreo de emisiones Parte 2, Anexo A Monitoreo de emisiones Parte 3, Anexo A Monitoreo de emisiones Parte 4, Anexo A Monitoreo de emisiones Parte 5, Anexo B Planillas CEMS. | SISAT, Informe anual con cartas conductoras N°117/2021 y N°118/2021, de 19 de mayo de 2021. | - |

# HECHOS CONSTATADOS

## Resultados eficiencia del sistema de recuperación de azufre, años 2019 y 2020

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 1** |
| **Exigencias:** **D.S. N° 105/2018, Ministerio del Medio Ambiente, Aprueba plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví.****Artículo 16°:** “Desde el 1° de enero del año calendario siguiente a la publicación del presente decreto, el sistema de recuperación de azufre (SRA) de ENAP Refinerías Aconcagua, deberá cumplir con una eficiencia mínima del 98% medido como eficiencia global de captura en un año calendario.C:\Users\Karin\Downloads\img81 (1).JPGLa eficiencia global exigida para el sistema de recuperación de azufre, se calculará mediante la siguiente ecuación:Dónde:* Sr (Azufre recuperado) se determina cada 24 horas por medición directa en el almacén de producto mediante un sistema de medición electrónico o manual, tomando en cuenta la geometría del acopio o almacenamiento, la temperatura y la densidad para calcular el peso del azufre recuperado. En caso de retiro de carga para su envío o comercialización, se debe considerar el peso del azufre extraído en ese mismo periodo. El azufre recuperado de acuerdo a los criterios señalados será expresado en toneladas por día.
* St (Azufre total) se obtiene multiplicando el volumen de crudo y de otros insumos procesados en un día, por su peso específico y por la concentración promedio de azufre en peso, expresado en toneladas por día.
* Sp (Azufre en productos) se obtiene multiplicando el volumen producido en un día por su peso específico y por la concentración promedio de azufre en peso, expresado en toneladas por día.
* Para estimar la eficiencia de recuperación, ENAP Refinería deberá presentar a la Superintendencia del Medio Ambiente en un plazo de 6 meses a partir de la publicación del presente decreto, una propuesta metodológica de estimación de eficiencia global del sistema de recuperación de azufre (SRA). La Superintendencia del Medio Ambiente dispondrá de un plazo de 3 meses para pronunciarse sobre dicha propuesta una vez recibida la misma o sus correcciones. Si hubiese observaciones por parte de la Superintendencia, éstas deberán ser subsanadas en el plazo de 15 días hábiles contados desde su recepción”.

Para acreditar la eficiencia del sistema de recuperación de azufre y el cumplimiento de la eficiencia global, ENAP Refinerías Aconcagua deberá remitir a la Superintendencia del Medio Ambiente, los antecedentes que permitan verificar dicho valor dentro de los primeros 30 días hábiles de cada año calendario. |
| **Resultado (s) examen de información:** Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar lo siguiente:Titular de ENAP Refinerías Aconcagua (ERA) envía carta conductora N°46/2021, de 5 de marzo de 2021, carta conductora N°117/2021 y presenta informes en SISAT (Sistema de Seguimiento Atmosférico) de la SMA el día 19 de mayo de 2021, donde presentó informe con balance de azufre de ERA año 2019 y 2020, de acuerdo con el artículo 19°, en conjunto con el cálculo de la eficiencia global del sistema de recuperación de Azufre, de acuerdo al artículo 16° del PPDA.De acuerdo con lo informado por el titular, en Refinería Aconcagua se registran diariamente todos los movimientos de estanques, tanto de los que alimentan a las distintas unidades como de los que almacenan los productos intermedios y finales. Esta información permite realizar un balance diario del complejo, el que se almacena en el VMPA (Visual Mesa Production Accounting). Adicional a esto, se cuenta con mediciones periódica de análisis de laboratorio de la mayoría de los productos, además de las respectivas especificaciones de venta.C:\Users\Karin\Downloads\img81 (1).JPGLa ecuación para calcular el % de eficiencia de recuperación de azufre es:Dónde:St = Azufre total.Sr = Azufre Recuperado.Sp = Azufre Productos. La descripción de variables del balance es la siguiente:***Azufre Total (St):***El azufre total procesado considera tanto el crudo que ingresa a refinería como los reprocesos y las cargas complementarias.El crudo procesado, corresponde a una mezcla de distintos crudos, por lo que el volumen procesado se obtiene como la sumatoria de los volúmenes de los distintos crudos (dato VMPA). Estos crudos contienen características propias de densidad (expresado como °API) y % de Azufre que se utilizan para estimar la carga de azufre asociada a los crudos.1. El azufre contenido en reprocesos, lo componen los hidrocarburos que no alcanzaron la especificación de venta y que por tanto son derivados nuevamente al comienzo del proceso.

Las cargas complementarias, corresponden a hidrocarburos provenientes de crudos no procesados en ERA, que complementan la carga a diferentes unidades de proceso. Tanto para el reproceso y las cargas complementarias, el aporte de azufre se estima con los volúmenes de éstos (VPMA) y sus propiedades (análisis de laboratorio realizados a los distintos estanques o en caso de no contar con información en el año se usa el dato de especificación de venta). ***Azufre Recuperado (Sr):***El azufre recuperado se obtiene a partir de la medición diaria de la masa de azufre recuperada en las Unidades Recuperadoras de Azufre (URAs).Esta masa se obtiene diariamente por medición directa en el almacén de producto mediante sistemas de medición electrónicos, tomando en cuenta la geometría del acopio o almacenamiento, para calcular el volumen de azufre recuperado y con esto la masa. El valor cuantificado es considerado desde el balance volumétrico mensual respectivo. * **URA 1**

El almacenamiento de la URA 1 corresponde a un cilindro horizontal de 14.326 mm de longitud x 3.048 mm de diámetro. El cálculo de inventario se realiza por medio de una tabla de calibración, en función de la altura del azufre líquido contenido en éste.* **URA 2**

El almacenamiento de la URA 2 corresponde a un foso colector de sección cuadrada, el cual recibe la producción de azufre y se vacía intermitentemente por medio de bombas.El cálculo de la producción se realiza como el volumen que vacían las bombas multiplicado por el número de veces que se ponen en servicio. La producción de la URA 2 es: ProdURA2 = A x B x ∆H x η x ρazufre Donde: A: Largo sección foso, 2.000 mm B: Ancho sección foso, 2.150 mm ∆H: Diferencia altura foso entre partida y detención de la bomba. Η: Número de ciclos de bombeo por día. ρazufre: Densidad del azufre líquido, 1.797 (Kg/cm3) @ 127 °C* **URA 3**

El almacenamiento de la URA 3 corresponde a un tanque cilíndrico de 5.000 mm de altura x 6.500 mm de diámetro. El cálculo de inventario se realiza por medio de un factor función de la altura del azufre líquido contenido en éste y la densidad del azufre.El producto de azufre es obtenido como líquido o como escama. Para el balance se toma en cuenta la existencia inicial, recepciones, consumo interno, entregas, traspasos a productos, traspasos a procesos, ganancia/pérdida, existencia final, producción total y producción neta. ***Azufre Productos (Sp):***El azufre de los productos considera los LPG (gas licuado de petróleo) incluyendo Propano, Butano, Propileno, e Isobutano, solventes, gasolinas (incluido cualquier producto que sea base para la generación de gasolinas, tales como Alquilato, Isomerato y Reformato), naftas, kerosene, diesel, gas oil (Incluido col), fuel oil (incluye pitch, cemento asfaltico y decantado), slop y coke.Para todos estos productos, los volúmenes se obtienen desde VMPA y sus propiedades desde especificación de venta.Los productos de ERA tienen especificación de contenido máximo de azufre el cual se lista a continuación:Tabla 1. Contenido de azufre en productos

|  |  |
| --- | --- |
| Producto  | Especificación [ppm] |
| LPG | 150 |
| Solventes  | 1 |
| Gasolinas |
| Gasolina 97 RP  | 15 |
| Gasolina 97 RM  | 15 |
| Gasolina 93 RP  | 15 |
| Gasolina 93 RM  | 15 |
| Kerosene |
| Kerosene aviacion  | 3,000 |
| Kerosene  | 100 |
| Diesel |
| Diesel A-1  | 15 |
| Diesel B  | 15 |
| Fuel Oil Pet. Comb. RM  | 10,000 |
| Pet. Comb. Nº 5, Nº 6  | 30,000 |
| Ifo 180, IFO 380  | 35,000 |
| Pitch Asfaltico  | 45,000 |
| Coke [Ton]  | 10,000-30,000 |

Fuente: Informe-Carta-N---46-ENAPPara los cálculos de balance, el titular adjuntó planilla de cálculo del balance denominada “Informe-Carta-N---46-ENAP”, “Reporte-Carta-N---46-ENAP”, “Eficiencia Azufre ERA 2019 Rev 1” y “Eficiencia Azufre ERA 2020 Rev1”, con el detalle del balance que incluye Azufre Total (St), Azufre Recuperado (Sr) y Azufre Productos (Sp), que se muestra en las figuras a continuación:Figura 1: Resumen balance de azufre ERA, año 2019Figura 2: Resumen de balance de azufre ERA, año 2020El balance para el año 2019 indica que la eficiencia de recuperación de azufre alcanzó un 98,14%, mientras que para el año 2020 fue de 98,18%, siendo para ambos años superior al mínimo de 98% exigido por el plan. Se hace presente que según lo establecido en el mencionado artículo 16°, la eficiencia global de 98% es exigible a partir del 1° de enero de 2020. A continuación, en la siguiente tabla se resume los resultados presentados por el titular del % de recuperación de azufre.Tabla 2. Tabla resumen de % recuperación de azufre años 2019 y 2020

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Año** | **St (ton/año)** | **Sr (ton/año)** | **Sp (ton/año)** | **% Recuperación** | **% Recuperación mínima exigida por PPDA** |
| 2019 | 54.424 | 28.504 | 25.381 | 98,14 | - |
| 2020 | 36.299,3 | 22.380,2 | 13.504 | 98,18 | 98 |

Azufre Total (St)Azufre Recuperado (Sr)Azufre Productos (Sp)Por lo tanto, el informe presentado por ENAP Refinería Aconcagua acredita que la eficiencia global exigida, para el sistema de recuperación de azufre, cumple con ser superior al 98% para el año 2020. |

## Resultados estimación de emisiones MP, NOx y/o SO2, años 2019 y 2020

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 2** |
| **Exigencias:** **D.S. N° 105/2018, Ministerio del Medio Ambiente, Aprueba plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví.****Artículo 15°:** “A partir de la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP, SO2 y NOx para ENAP Refinerías Aconcagua, será aquel correspondiente al promedio de sus emisiones reportadas los años 2015, 2016 y 2017, en cumplimiento del D.S. N°138/2005 del Ministerio de Salud, las que representan su condición de operación promedio en ausencia de una norma específica. Adicionalmente, en el plazo de 3 años contado desde la publicación del presente decreto, el límite de emisión de MP para ENAP Refinerías Aconcagua será de 230 ton/año, para SO2 1.145 ton/año y para NOx 935 ton/año. Las emisiones máximas permitidas de SO2 se han calculado de conformidad con la Resolución Exenta N°159/2003, de la Comisión Regional del Medio Ambiente de Valparaíso, que califica favorablemente el Proyecto “Complejo Industrial para aumentar la capacidad de la Refinería de Concón para Producir Diésel y Gasolinas”, que establece un límite de 6 ton/día, que en base anual corresponde a 2.190 ton/año de SO2.” |
| **Resultado (s) examen de información:** El complejo industrial está constituido por varias unidades de proceso cuyo objetivo es producir, a partir de crudo de petróleo, combustibles de alta calidad. Las unidades de proceso principales existentes en ERA son: Topping y Vacío I, Topping y Vacío II, Cracking Catalítico, Isomerización, Reformación Catalítica, Hidrocracking, Planta de MHC, Planta de NHT, Hidrodesulfurización de diésel y de gasolina, Planta Alquilación, Planta de Solventes, Planta de DIPE, Unidad de Coquización Retardada Coker. Complementan a las unidades de proceso las Plantas de Tratamiento para la eliminación de compuestos sulfurados en aguas y gases (SWS, tratamiento de gases y Unidades Recuperadoras de Azufre (URAs)) y Plantas de Reducción de Fenoles. ERA cuenta además con un parque de estanques para almacenar materia prima (petróleo crudo), productos intermedios y finales y está conectada por oleoductos (18 km) con las instalaciones del Terminal Quintero, lugar donde se recibe la materia prima y se despachan los productos terminados a otras regiones del país. Hacia la Región Metropolitana los combustibles finales se despachan vía oleoductos.Esta Superintendencia, aprobó la propuesta de estimación de emisiones en Res. Ex. N°75/2021 SMA, presentada por el titular de ENAP Refinería Aconcagua, de acuerdo el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví.Un resumen del tipo de método de cuantificación de emisiones que emiten MP, NOx y/o SO2,utilizado por los establecimientos de ERA - Concón, ERA - Quintero y Central Combinada ERA; se muestran a continuación en la siguiente tabla:Tabla 3. Resumen de tipo de fuentes ERA-Concón, ERA–Quintero y Cogeneradora (Central Combinada ERA) que emiten MP, NOx y/o SO2

| **Tipo de fuente emisora**  | **Ubicación** | **Nº Fuentes** | **Parámetros** |
| --- | --- | --- | --- |
| **MP** | **NOx** | **SO2** |
| Calderas  | ERA-Concón | 5  | FE/CEMS | FE/CEMS | M/CEMS |
| Calderas  | ERA-Quinteros | 1  | FE  | FE  | M  |
| Calderas  | Cogeneradora | 1  | FE/ CEMS  | FE/CEMS  | FE/CEMS  |
| Hornos  | ERA-Concón | 21  | FE | FE | M |
| Cracking Catalítico  | ERA-Concón | 1  | FE/CEMS | FE[[2]](#footnote-2) | M/CEMS |
| Unidad Recup. Azufre  | ERA-Concón | 3  | FE | FE | FE/CEMS |
| Antorchas  | ERA-Concón | 3  | FE | FE | M |
| Torres de Enfriamiento[[3]](#footnote-3)  | ERA-Concón | 1  | FE | ○ | ○ |
| Coker  | ERA-Concón | 1  | M | ○ | ○ |
| Patio de Carga[[4]](#footnote-4) | ERA-Concón | 1  | M/FE | M/FE | M/FE |
| Grupos Electrógenos  | ERA-Concón | 5  | FE | FE | FE |
| Grupos Electrógenos | ERA-Quinteros | 1  | FE  | FE  | FE  |
| Grupos Electrógenos | Cogeneradora | 2  | FE  | FE  | FE  |
| Turbinas  | ERA-Concón | 1  | FE | FE | FE |
| Turbinas | Cogeneradora | 1  | FE  | FE  | FE |
| Planta de Ácido Sulfúrico  | ERA-Concón | 1  | FE | FE | M/FE |
| Nº de fuentes de emisiones[[5]](#footnote-5) | 49 |  |  |  |

FE: Factor de emisión.CEMS: Sistema de monitoreo continuo de emisiones.M: Método de balance de materia u otro conjunto de aproximaciones.O: No aplica. Respecto, a examen de información realizado a los informes de estimación de emisiones del titular de los años 2019 y 2020, que acompañaban la carta conductora N°118/2021, de 19 de mayo de 2021 (información subida a SISAT), es posible indicar que las fuentes emisoras declaradas para el complejo y respecto de las cuales se propone la determinación de emisiones, contemplaban los establecimientos, “ENAP refinería Concón”, “ENAP terminal Quintero” y “Central Combinada ERA”. Además, el examen de información incluye las fuentes de los establecimientos que emiten MP, NOx y/o SO2, las cuales fueron aprobadas en la propuesta e informadas en el reporte que establece el artículo 19° del PPDA. Se hace presente que, de acuerdo con inspección de 28 de abril de 2021, se constató la existencia de una chimenea Bypass de la Unidad Cracking Catalítico, cuyas emisiones no fueron cuantificas por el titular. Estos antecedentes fueron consignados en expediente DFZ-2021-1487-V-PPDA.Las siguientes emisiones de la Tabla 4, contiene los tres establecimientos ERA con un total de 49 fuentes que emiten MP, NOx y/o SO2. Los factores y niveles de actividad de las fuentes se abordan por tipología de fuente en anexo. Tabla 4. Resumen emisiones por fuentes de ERA-Concón, ERA–Quintero y Cogeneradora (Central Combinada ERA) de parámetros MP, NOx y SO2, años 2019 y 2020

|  |  |  |  | **t/año 2019** | **t/año 2020** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **TAG** | **Tipo de fuente** | **N° Registro** | **MP** | **SO2** | **NOx** | **MP** | **SO2** | **NOx** |
| 1 | B-210 | Caldera | IN000649-5 | 3,06 | 1,27 | 56,45 | 2,20 | 3,18 | 77,09 |
| 2 | B-220 | Caldera | IN000650-9 | 2,61 | 1,08 | 96,02 | 0,83 | 0,62 | 40,07 |
| 3 | B-230 | Caldera | IN000651-7 | 2,7 | 1,12 | 99,37 | 1,78 | 0,74 | 69,38 |
| 4 | B-240 | Caldera | IN001036-0 | 2,73 | 0,01 | 50,24 | 1,79 | 0,41 | 14,95 |
| 5 | U-751 | Caldera | IN000652-5 | 2,35 | 0,98 | 86,67 | 2,25 | 3,43 | 91,20 |
| 6 | B-5212 | Caldera | IN000761-0 | 0 | 0 | 0,05 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| 7 | B-130 | Horno | PC000358-6 | 3,32 | 1,41 | 61,25 | 4,09 | 3,87 | 75,40 |
| 8 | B-51 | Horno | PC000357-8 | 1,01 | 0,42 | 6,66 | 1,47 | 1,47 | 9,68 |
| 9 | B-52 | Horno | PC000359-4 | 0,37 | 0,16 | 4,86 | 0,57 | 0,57 | 7,56 |
| 10 | B-190 | Horno | No informado | 0,05 | 0,02 | 0,61 | 0,06 | 0,06 | 0,84 |
| 11 | B-651 | Horno | PC000367-5 | 0,43 | 0,18 | 2,83 | 0,47 | 0,41 | 3,12 |
| 12 | B-652 | Horno | PC000368-3 | 1,52 | 0,64 | 10,03 | 1,29 | 1,07 | 8,50 |
| 13 | B-301 | Horno | PC000361-6 | 0,26 | 0,11 | 3,36 | 0,34 | 0,33 | 4,46 |
| 14 | B-302 | Horno | PC000362-4 | 0,66 | 0,27 | 8,66 | 0,86 | 0,79 | 11,35 |
| 15 | B-371 | Horno | PC000363-2 | 3,69 | 1,53 | 48,52 | 4,69 | 4,56 | 46,59 |
| 16 | B-372 | Horno | PC000364-0 | 0,36 | 0,15 | 4,77 | 0,46 | 0,45 | 6,08 |
| 17 | B-471 | Horno | PC000365-9 | 0,21 | 0,09 | 2,82 | 0,29 | 0,28 | 3,81 |
| 18 | B-472 | Horno | PC000366-7 | 0,23 | 0,1 | 3,06 | 0,30 | 0,31 | 3,99 |
| 19 | B-1201 | Horno | PC000374-8 | 1 | 0,43 | 13,19 | 0,72 | 0,59 | 6,57 |
| 20 | B-1202 | Horno | PC000375-6 | 1,28 | 0,54 | 16,82 | 1,61 | 1,36 | 15,54 |
| 21 | B-1701 | Horno | PC000376-4 | 0,16 | 0,07 | 1,08 | 0,21 | 0,20 | 1,39 |
| 22 | B-1801A | Horno | PC000377-2 | 0,66 | 0,12 | 1,87 | 1,21 | 0,40 | 2,77 |
| 23 | B-1801B | Horno | PC002474-5 | 0,93 | 0,14 | 2,14 | 1,57 | 0,38 | 2,68 |
| 24 | B-1981 | Horno | PC002238-6 | 0,17 | 0,07 | 2,26 | 0,17 | 0,18 | 2,26 |
| 25 | B-751 | Horno | PC000369-1 | 0,09 | 0,03 | 1,22 | 0,86 | 0,97 | 11,31 |
| 26 | B-801 | Horno | PC000370-5 | 0,81 | 0,34 | 10,63 | 0,92 | 0,89 | 12,12 |
| 27 | B-3001 | Horno | PC000382-9 | 4,44 | 2,97 | 49,46 | 3,62 | 3,32 | 61,71 |
| 28 | FCCU | Regenerador FCCU | PC000380-2 | 498,28 | 657,99 | 169,92 | 464,86 | 612,85 | 35,48 |
| 29 | L-1101 | URAs | PC000372-1 | 0,1 | 347,71 | 0,52 | 0,13 | 260,65 | 0,49 |
| 30 | L-1644 | URAs | PC000373-K | 0,23 | 154,4 | 0,84 | 0,28 | 155,61 | 0,91 |
| 31 | L-3504 | URAs | PC000381-0 | 0,97 | 484,84 | 1,01 | 3,07 | 346,92 | 1,06 |
| 32 | A-100 | Antorchas | PC000378-0 | 0 | 0,24 | 4,65 | 0,00 | 0,71 | 6,17 |
| 33 | A-200 | Antorchas | PC000379-9 | 0 | 0,35 | 6,79 | 0,00 | 0,82 | 6,65 |
| 34 | L-3741 | Antorchas | PC000383-7 | 0 | 0 | 2,86 | 0,00 | 0,00 | 3,46 |
| 35 | PLE-04 | T.T.E.E. | PS000966-2 | 15,3 | - | - | 37,50 | - | - |
| 36 | Coker | Planta coque | PS001022-9 | 0,2 | - | - | 0,15 | - | - |
| 37 | J-299 | Grupo electrógeno | EL004533-1 | 0 | 0 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 38 | J-298 | Grupo electrógeno | EL004550-1 | 0 | 0 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 39 | GE-Alquilación | Grupo electrógeno | EL026326-5 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 40 | GE-Coker | Grupo electrógeno | EL026330-3 | 0 | 0 | 0,01 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 41 | G5002 | Grupo electrógeno | EL004645-1 | 0,01 | 0,01 | 0,11 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 42 | GE-Sala de control | Grupo electrógeno | EL026335-4 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,01 |
| 43 | GE Black Start (BS) | Grupo electrógeno | ELO36854-7 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 44 | GE respaldo (EDG) | Grupo electrógeno | ELO36853-9 | 0 | 0 | 0 | 0,00 | 0,00 | 0,00 |
| 45 | J-236 | Turbina | PC003440-1 | 0 | 0,06 | 0,17 | 0,00 | 0,03 | 0,09 |
| 46 | Planta Acido | Planta de ácido | PC002238-6 | - | 20,67 | - | - | 28,78 | - |
| 47 | Combustor | Patio de carga | PC000697-6 | 0 | 0 | 0,04 | 0,00 | 0,00 | 0,06 |
| 48 | Cogen Turbina | Turbina | 54732020 | 1,04 | 1,4 | 15,66 | 9,47 | 9,95 | 113,66 |
| 49 | Cogen Caldera | Caldera | 54732020 | 0,15 | 0 | 1,82 | 1,32 | 0,16 | 13,09 |
|  |  | **Total emisión** | **551,4** | **1.681,9** | **849,3** | **551,5** | **1.447,3** | **771,6** |
|  |  |  |  | **MP** | **SO2** | **NOx** | **MP** | **SO2** | **NOx** |
|  |  | **máxima emisión permitida PPDA (t/año)** | **918** | **1.492** | **1.169** | **918** | **1.492** | **1.169** |

Cabe destacar que el periodo de las emisiones reportadas comprende lo siguiente:* Las emisiones del año 2019 corresponden desde el 31 de marzo 2019 a 31 de diciembre 2019[[6]](#footnote-6).
* Las emisiones del año 2020 corresponden desde el 1 de enero 2020 a 31 de diciembre 2020.

Luego, la estimación de emisiones de MP, NOx y SO2 de ENAP para los años 2019 y 2020, se encuentran por debajo de los límites exigidos en el artículo 15° del plan, a excepción de la emisión de SO2 para el año 2019, al tener una emisión de 1.681,9 ton de SO2 superando las emisiones establecidas en el plan 1492 ton de SO2. |

## Estado de implementación sistema de monitoreo continuo de emisiones CEMS

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 3** |
| **Exigencias:** **D.S. N° 105/2018, Ministerio del Medio Ambiente, Aprueba plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví.****Artículo 7°:** “Para acreditar el cumplimiento de los límites máximos de emisiones de MP, NOx y SO2 establecidos en el artículo 4, las calderas de potencia térmica mayor o igual a 20 MWt, deberán implementar un sistema de monitoreo continuo desde su entrada en operación. Dicho sistema, deberá validarse de acuerdo al protocolo técnico establecido en la Resolución Exenta N°627/2016 de la Superintendencia del Medio Ambiente[[7]](#footnote-7), o en la que lo reemplace.”**Artículo 17°:** “ENAP Refinerías Aconcagua deberá implementar sistemas de monitoreo continuo de emisiones, que deberán ser validados de acuerdo al protocolo técnico establecido en la Resolución Exenta N°627/2016, de la Superintendencia del Medio Ambiente, que aprueba Protocolo técnico para la validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS” requeridos por Resoluciones de Calificación Ambiental y Planes de Prevención y/o Descontaminación”, o el que lo reemplace. El monitoreo continuo de emisiones deberá implementarse de acuerdo al siguiente cronograma:Tabla 11. Especificaciones monitoreo continuo ENAP Refinerías AconcaguaEl sistema de monitoreo continuo deberá cumplir con las siguientes condiciones: (..)”(…) e) Los datos que se obtengan del monitoreo continúo establecido en la tabla 11, deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente y con la Seremi del Medio Ambiente.**Artículo 24°:** Los datos que se obtengan del monitoreo continuo de emisiones deberán estar en línea con los sistemas de información de la Superintendencia del Medio Ambiente, el que será implementado en un plazo de 6 meses desde publicado el presente decreto. Dicho sistema deberá estar en línea con la plataforma señalada en el artículo 53. |
| **Resultado (s) examen de información:** Del examen de información de la documentación revisada, es posible señalar lo resumido en la siguiente tabla:Tabla 5. Estado de implementación de CEMS

| **Fuente emisora** | **Código de Fuente** | **Parámetros** | **Fecha Res. validación CEMS** | **Res. validación CEMS** | **Fecha presentación propuesta conexión en línea por titular** | **Fecha aprobación propuesta de conexión en línea (SMA)** |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| Caldera (i) | B-230 | CO2, Flujo, MP, NOx, O2 | 20-12-2018 | 1612 | 03-12-2019 | 10-02-2020 |
| Caldera (i) | B-240 | CO2, Flujo, MP, NOx, O2 | 15-04-2019 | 510 | 03-12-2019 | 10-02-2020 |
| Caldera (i) | B-210 | CO2, Flujo, MP, NOx, O2 | 15-04-2019 | 509 | 03-12-2019 | 10-02-2020 |
| Caldera (i) | U-751 | CO2, Flujo, MP, NOx, O2 | 15-04-2019 | 512 | 03-12-2019 | 10-02-2020 |
| Caldera (i) | B-220 | CO2, Flujo, MP, NOx, O2 | 15-04-2019 | 511 | 03-12-2019 | 10-02-2020 |
| Caldera-Cogeneradora (ii) | IN003466‐5  | CO2, Flujo, NOx, O2 | 19-01-2021 | 97 | 19-01-2021 | 16-12-2020 |
| Unidad Recuperadora de azufre | URA 3 | SO2, O2, Caudal | 15-04-2021 | 858 | 09-04-2021 | 03-05-2021 |
| Unidad Recuperadora de azufre | URA 1 | SO2, O2, Caudal | 14-07-2021 | 1605 | 09-04-2021 | 03-05-2021 |
| Unidad Recuperadora de azufre | URA 2 | SO2, O2, Caudal | 21-04-2021 | 886 | 09-04-2021 | 03-05-2021 |
| Cracking catalítico | FCC | SO2, O2, Caudal | 24-06-2021 | 1460 | 09-04-2021 | 03-05-2021 |
| MP | Se repetirá ensayo de curva de correlación. | 09-04-2021 |
| NOx | Será incorporado en la instalación del sistema de abatimiento de emisiones del Wet Gas Scrubber (WGS). | 09-04-2021 |

Nota: (i) Las calderas tienen instalado y operando CEMS de SO2,acogido a las exenciones del protocolo CEMS. (ii) Para la caldera cogeneradora el CEMS de MP se encuentra instalado, pero pendiente de realizar los ensayos de validación.A través de la Resolución Exenta N°802/2021, de fecha 08 de abril de 2021 de la SMA, se autoriza que con la instalación del Wet Gas Scrubber (WGS), se considere la implementación y validación del Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) de NOx en la Unidad Cracking Catalítico, en el plazo de 23 meses desde la notificación de dicha resolución.A la fecha se tiene 5 calderas más la caldera de la planta cogeneradora con CEMS validados; dichas calderas son todas las que tiene Enap con la obligación de monitoreo continuo al tener una potencia térmica superior a 20 MWt, sin embargo, la caldera de la cogeneradora no cuenta con un sistema de monitoreo continuo de emisiones para el parámetro Material Particulado (MP) validado por la Superintendencia del Medio Ambiente, sin ajustarse a lo establecido en el artículo N°7 del PPDA CQP. Respecto a los procesos con obligación de instalar y validar CEMS, la URA N°1, N°2 y N°3 cuentan con validación de CEMS. Para el parámetro MP de la fuente cracking catalítico este aún no se encuentra validado, y se repetirá ensayo de curva de correlación.Las fuentes con sistemas de monitoreos continuo tienen propuesta de conexión en línea presentadas a la SMA, encontrándose pendiente la aprobación de la conexión, cuando ya no existan inconsistencias en los datos que se obtienen desde ENAP.Se hace presente que el estado de implementación de los CEMS, así como la conexión en línea fueron abordados en un informe especifico de dicha materia, el que corresponde al expediente DFZ-2021-1487-V-PPDA. Respecto de dicho informe, la única modificación a la fecha es la validación del CEMS de la URA N°1. |

## Informe con los contenidos del artículo 19°

|  |
| --- |
| **Número de hecho constatado: 4** |
| **Exigencias:** **D.S. N° 105/2018, Ministerio del Medio Ambiente, Aprueba plan de prevención y descontaminación atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví.****Artículo 19°:** “ENAP Refinerías Aconcagua deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente, en enero de cada año, un informe que dé cuenta del cumplimiento de las obligaciones establecidas en los artículos 15, 16 y 17 del presente decreto, respecto al año calendario anterior. El informe anual de verificación de cumplimiento, deberá contener al menos los siguientes aspectos:1. La identificación de todas las fuentes del establecimiento.
2. Memoria de cálculo de las emisiones de MP, SO2 y NOx estimadas de acuerdo a la metodología validada previamente por la Superintendencia del Medio Ambiente, expresando las emisiones en toneladas/año (t/año).
3. Niveles de confiabilidad de los métodos de estimación y de los factores de emisión utilizados, citando la fuente correspondiente.
4. El azufre emitido en toneladas/año (t/año) desde el SRA, de acuerdo a metodología validada previamente por la Superintendencia del Medio Ambiente.
5. Capacidad de procesamiento anual de combustible y cantidad de combustible procesado (m3/día).
6. El cálculo de las emisiones anuales para todas las fuentes que forman parte del establecimiento y la suma de éstas para todos los contaminantes regulados.
7. Todos los antecedentes que permitan verificar el valor de eficiencia global señalado en el artículo 16 del presente Decreto.”
 |
| **Resultado (s) examen de información:** Respecto a la evaluación de la entrega de los informes, con los contenidos de los puntos i al vii del artículo 19, se requirió los puntos faltantes al titular en Res. Ex. N°1021/2021. Realizado el requerimiento, se pudo verificar que la nueva versión presentada de los informes anuales de los años 2019 y 2020 contiene los siguientes aspectos:i. La identificación de todas las fuentes de los establecimientos ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua.ii. Memoria de cálculo de las emisiones de MP, SO2 y NOx estimadas de acuerdo a la metodología validada previamente por la Superintendencia del Medio Ambiente en Res Ex N°75/2021, expresando las emisiones en toneladas/año (t/año).iii. Niveles de confiabilidad de los métodos de estimación y de los factores de emisión utilizados, citando la fuente correspondiente. iv. El azufre emitido en toneladas/año (t/año) desde el SRA, de los años 2019 y 2020, de acuerdo a metodología validada previamente por la Superintendencia del Medio Ambiente. v. Capacidad de procesamiento anual de combustible y cantidad de combustible procesado (m3/día), ver Tabla 6. vi. El cálculo de las emisiones anuales para todas las fuentes declaradas en la metodología y que forman parte del establecimiento ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua, y la suma de éstas para todos los contaminantes MP, NOx y SO2 regulados. Sin embardo, las emisiones de la Chimenea Bypass del Cracking no cuentan con cuantificación aprobada por la SMA ni estimación de emisiones realizada por el titular. Por otra parte, se constata que todas las emisiones de los CEMS presentadas no fueron corregidas por la concentración de oxígeno, como se establece en artículo 17 letra a) y artículo 21 del PPDA; y que adicionalmente fue expresamente requerido en la Resolución Exenta N°1021/SMA, dicha corrección incrementaría los valores de las emisiones informadas.1. Todos los antecedentes que permiten verificar el valor de eficiencia global señalado en el artículo 16°.

La capacidad de procesamiento del punto v. informada por el titular, se detalla a continuación:Tabla 6. Tabla capacidad de procesamiento de combustible, años 2019 y 2020

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Capacidad de procesamiento anual de combustible (m3/año) (\*)** | **Capacidad de procesamiento anual de combustible****(m3/día) (\*\*)** |
| 2019 | 5.077.546 (equivalente a 13.911 m3/día) | 14.099 |
| 2020 | 4.451.515 (equivalente a 12.196 m3/día) | 13.614  |

 (\*) Total procesado (crudos y reproceso)  (\*\*) El crudo se procesa en las unidades de Topping 1 y Topping 2 Por lo tanto, los informes presentados por ENAP Refinería Aconcagua los años 2019 y 2020, contienen los aspectos generales del artículo 19° del plan, sin embargo, se constata que no se consideró la cuantificación de emisiones de la Chimenea Bypass del Cracking, y que todas las emisiones de los CEMS presentadas no fueron usadas desde la fecha de validación ni corregidas por la concentración de oxígeno.Se hace presente que se presentaron planillas con datos provenientes del CEMS para todos los meses, con excepción de agosto de 2020, donde la planilla en lugar de datos de emisiones contiene datos de calibraciones. |

# CONCLUSIONES

La actividad de fiscalización consistió en un examen de información basado en la revisión de los antecedentes presentados por el titular en el marco del cumplimiento del artículo 19° del D.S. 105/2018, del Ministerio el Medio Ambiente, que Aprueba el Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica (PPDA) de las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. Dicho artículo establece que el titular deberá entregar a la Superintendencia del Medio Ambiente, en enero de cada año, un informe que dé cuenta del cumplimiento de las obligaciones establecidas en los artículos 15, 16, y 17, de acuerdo con los contenidos del artículo 19 del decreto, respecto al año calendario anterior.

De la información ingresada por el titular, presentada con la carta conductora N°46, de 5 de marzo 2021; carta N°56, de 22 de marzo 2021; y los informes adjuntos en SISAT (Sistema de Seguimiento Atmosférico) de la SMA el día 19 de mayo de 2021, se determinó que se dichos reportes dan cuenta de la eficiencia y emisiones del ENAP para los años 2019 y 2020.

De la revisión documental enviada por el titular a la SMA es posible establecer: (i) La eficiencia global de ENAP establecida en el artículo 16° del PPDA, cumple con el mínimo de 98% para los años 2019 y 2020 (siendo exigible el 2020), constatándose que los antecedentes presentados son concordantes con la metodología aprobada. (ii) La estimación de emisiones de MP, NOx y SO2 de ENAP para los años 2019 y 2020, se encuentran por debajo de los límites exigidos en el artículo 15° del plan, a excepción de la emisión de SO2 para el año 2019, al tener una emisión de 1.681,9 ton de SO2 superando el límite establecido en el plan, el que corresponde a 1.492 ton de SO2. Además, se constató que todas las emisiones de los CEMS presentadas no fueron utilizadas desde la fecha de su validación, sino que de forma posterior, y no fueron corregidas por la concentración de oxígeno, como se establece en los artículos 17 a) y 21 del PPDA y que fue expresamente requerido en la Resolución Exenta N°1021/SMA, dicha corrección incrementaría los valores de las emisiones informadas por el titular. (iii) Respecto de las emisiones informadas, estás no consideraron las emitidas por la chimenea de By Pass del Cracking Catalítico (ver expediente DFZ-2021-1487-V-PPDA). (iv) Respecto al estado de implementación de los CEMS, se encuentran validados para 6 calderas, 3 URAS. Para el cracking catalítico están validados los parámetros SO2, O2, y caudal, quedando pendiente la implementación y validación del parámetro NOx; respecto del parámetro MP del Cracking el ensayo de la curva de correlación de dicho parámetro será vuelto a ejecutar; por otra parte, el parámetro MP de la caldera de la planta cogeneradora no se encontraría validado a la fecha de la presentación de este informe. (v) Respecto a la evaluación de la entrega de informe con los contenidos de los puntos i a vii del artículo 19°, esté cumple con los puntos del artículo a excepción del punto vi del art. 19° del plan, referido al cálculo de las emisiones de todas sus fuentes, donde se observa el hallazgo mencionado en punto (ii) de este párrafo sobre la fecha de validación y corrección de oxígeno y adicionalmente si bien declara todas las fuentes no cuantifica las emisiones descargadas por la chimenea del bypass del proceso Cracking Catalítico.

En consideración a los hechos constatados, es posible concluir que los informes ingresados en oficina de partes, cartas conductoras N° 46/2021, N° 56/2021 y en SISAT, en conjunto con los antecedentes que las acompañan, si bien se ajusta en términos generales a los requisitos establecidos en el PPDA para el establecimiento ENAP Refinerías Aconcagua; se constataron los siguientes hallazgos: (i) para el año 2019 se supera el límite de emisión SO2 establecido en el artículo 15° del PPDA, (ii) las emisiones provenientes de los monitoreos continuos no se consideraron desde su fecha de validación y no fueron corregidas las concentraciones de los CEMS por la concentración de oxígeno, (iii) las emisiones de la chimenea de Bypass de Cracking Catalítico no cuentan con propuesta de estimación de emisiones, y no fueron cuantificadas en el total de emisiones del establecimiento, (iv) las fuentes Cracking Catalítico y cogeneradora, no cuentan aun con la validación del CEMS para el parámetro MP, en cuanto al parámetro NOx del cracking tampoco se encuentra validado pues se implementará el 2023.

El examen de información realizado no obsta que en el futuro se realicen nuevos requerimientos o procedimientos de fiscalización ambiental, ni exime de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto del instrumento que lo regula, que se produzca con anterioridad o posterioridad a la fecha en que se efectuó este análisis, y no hubiera sido directamente percibido y/o constatado.

# ANEXOS

|  |  |
| --- | --- |
| **N° Anexo** | **Nombre Anexo** |
| 1 | Corrientes de entrada y salida de balance de azufre. |
| 2 | Listado de fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero, Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2. |
| 3 | Nivel de actividad años 2019 y 2020, utilizados para las fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2. |
| 4 | Factores, años 2019 y 2020, utilizados para las fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2. |

|  |
| --- |
| Anexo 1: Corrientes de entrada y salida de balance de azufre |
| Las corrientes de entrada y salida del balance de azufre, con el detalle de las componentes de cada línea de entrada y salida, se señalan en la siguiente figura:Figura: Corrientes de balance de azufre |
| Anexo 2: Listado de fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero, Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2 |

|  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Cód. Interno** | **Tipo** | **Establecimiento** | **Cód. EIND** |
| 1 | B‐190\* | Horno | Concón | ‐ |
| 2 | B‐51 | Horno | Concón | PC000357‐8 |
| 3 | B‐130 | Horno | Concón | PC000358‐6 |
| 4 | B‐52 | Horno | Concón | PC000359‐4 |
| 5 | B‐301 | Horno | Concón | PC000361‐6 |
| 6 | B‐302 | Horno | Concón | PC000362‐4 |
| 7 | B‐371 | Horno | Concón | PC000363‐2 |
| 8 | B‐372 | Horno | Concón | PC000364‐0 |
| 9 | B‐471 | Horno | Concón | PC000365‐9 |
| 10 | B‐472 | Horno | Concón | PC000366‐7 |
| 11 | B‐651 | Horno | Concón | PC000367‐5 |
| 12 | B‐652 | Horno | Concón | PC000368‐3 |
| 13 | B‐751 | Horno | Concón | PC000369‐1 |
| 14 | B‐801 | Horno | Concón | PC000370‐5 |
| 15 | B‐1201 | Horno | Concón | PC000374‐8 |
| 16 | B‐1202 | Horno | Concón | PC000375‐6 |
| 17 | B‐1701 | Horno | Concón | PC000376‐4 |
| 18 | B‐1801A | Horno | Concón | PC000377‐2 |
| 19 | B‐1981 | Horno | Concón | PC002238‐6 |
| 20 | B‐1801B | Horno | Concón | PC002474‐5 |
| 21 | B‐3001 | Horno | Concón | PC000382‐9 |
| 22 | B‐220 | Caldera | Concón | IN000650‐9 |
| 23 | B‐210 | Caldera | Concón | IN000649-5 |
| 24 | B‐230 | Caldera | Concón | IN000651‐7 |
| 25 | U‐751 | Caldera | Concón | IN000652‐5 |
| 26 | B‐240 | Caldera | Concón | IN001036‐0 |
| 27 | A‐100 | Antorcha | Concón | PC000378‐0 |
| 28 | A‐200 | Antorcha | Concón | PC000379‐9 |
| 29 | A. Coker | Antorcha | Concón | PC000383‐7 |
| 30 | TTEE | Torre de Enfriamiento | Concón | PS000966‐2 |
| 31 | Coquificación | Coker | Concón | PS001022‐9 |
| 32 | Pcarga | Patio de Carga | Concón | PS000991‐3 |
| 33 | J‐299 | Grupo Electrógeno | Concón | EL004533‐1 |
| 34 | J‐298 GE‐110 | Grupo Electrógeno | Concón | EL004550‐1 |
| 35 | GE‐Alquilación | Grupo Electrógeno | Concón | EL026326‐5 |
| 36 | GE‐Coker | Grupo Electrógeno | Concón | EL026330‐3 |
| 37 | GE‐S.Control | Grupo Electrógeno | Concón | EL026335‐4 |
| 38 | J‐236 | Turbina | Concón | PC003440‐1 |
| 39 | L‐1101 | URAs | Concón | PC000372‐1 |
| 40 | L‐1644 | URAs | Concón | PC000373‐K |
| 41 | L‐3504 | URAs | Concón | PC000381‐0 |
| 42 | FCCU | Regenerador FCCU | Concón | PC000380‐2 |
| 43 | Combuster | Patio de Carga | Concón | PC000697-6 |
| 44 | G‐5002 | Grupo Electrógeno | Quintero | EL004645‐1 |
| 45 | B‐5212 | Caldera | Quintero | IN000761‐0 |
| 46 | 10BDV10 | Generador | Cogeneradora | ELO36853‐9 |
| 47 | 10BDV20 | Generador | Cogeneradora | ELO36854‐7 |
| 48 | 11HA10 | Caldera Recuperadora de calor (HRSG) | Cogeneradora | IN003466‐5 |
| 49 | 11MB | Turbina | Cogeneradora | PC003861‐K |

 |

|  |
| --- |
| Anexo 3: Nivel de actividad años 2019 y 2020, utilizados para las fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2 |
| La estimación de emisiones, enviada por el titular, se agrupa según tipología de fuente; por lo tanto, se incluye el nivel de actividad para las fuentes de ERA-Concón, ERA-Quintero y Central Combinada ERA. Los distintos tipos de fuentes que presentan metodologías son:a) Calderas y Hornosb) Cracking catalíticoc) Unidad recuperadora de azufred) Antorchase) Torres de enfriamientof) Cokerg) Combustor de patio de cargah) Grupos electrógenosi) Turbinaj) Planta de ácido sulfúrico k) Unidad cogeneradora* + 1. **Calderas y Hornos**
* **Nivel de actividad:**

Se identifican las fuentes tipo calderas y hornos, y su nivel de actividad: Tabla 7. Calderas de ERA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** | **Combustible** |
| B-210 | IN000649-5 | Concón | 31.185 | 29.788 | kSm³  | Fuel Gas |
| B-220 | IN000650-9 | Concón | 26.517 | 9.734 | kSm³  | Fuel Gas |
| B-230 | IN000651-7 | Concón | 27.434 | 18.105 | kSm³  | Fuel Gas |
| B-240 | IN001036-0 | Concón | 22.084 | 8.278 | kSm³  | Gas Natural |
| U-751 | IN000652-5 | Concón | 23.901 | 29.215 | kSm³  | Fuel Gas |
| B-5212 | IN000761-0 | Quintero | 30 | 37 | kSm³  | Gas Natural |
| 11HA10 | IN003466‐5 | Cogeneradora | 989 | 10.732 | kSm³ | Gas Natural |

Tabla 8.Hornos de ERA Concón

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG**  | **Descripción**  | **N° Registro RETC**  | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** | **Control de NOx**  | **Combustible**  |
| B-130 | Horno de Topping 1 | PC000358-6 | 33.849 | 41.697 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-51 | Horno de Topping 1 | PC000357-8 | 10.308 | 14.965 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-52 | Horno de Unidad de Vacío 1 | PC000359-4 | 3.740 | 5.848 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-651 | Horno de Unidad de Vacío 2 | PC000367-5 | 4.373 | 4.876 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-652 | Horno de Unidad de Vacío 2 | PC000368-3 | 15.497 | 13.327 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-301 | Horno de Unidad Mild Hidrocracking | PC000361-6 | 2.598 | 3.442 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-302 | Horno de Unidad Mild Hidrocracking | PC000362-4 | 6.694 | 8.775 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-371 | Horno Unidad de Reformación | PC000363-2 | 37.544 | 47.889 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-372 | Horno Unidad de Reformación | PC000364-0 | 3.692 | 4.710 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-471 | Horno Unidad de Hidrotratamiento de Nafta | PC000365-9 | 2.179 | 2.964 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-472 | Horno Unidad de Hidrotratamiento de Nafta | PC000366-7 | 2.364 | 3.095 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-1201 | Horno Unidad de Hidrocracking | PC000374-8 | 10.219 | 7.367 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-1202 | Horno Unidad de Hidrocracking | PC000375-6 | 13.003 | 16.430 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-1701 | Horno Unidad de Hidrosulfurización de gasolinas | PC000376-4 | 1.679 | 2.161 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-1801A | Horno Unidad de Hidrosulfurización de diesel | PC000377-2 | 2.905 | 4.298 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-1801B | Horno Unidad de Hidrosulfurización de diesel | PC002474-5 | 3.322 | 4.154 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-1981 | Horno de Unidad de Regeneración de ácido | PC002238-6 | 1.741 | 1.754 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-751 | Horno de Planta de Cracking | PC000369-1 | 984 | 8.744 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-801 | Horno de Unidad de Isomerización | PC000370-5 | 8.230 | 9.397 | kSm³  |  | Fuel Gas |
| B-3001 (#) | Horno de Unidad de Coquización Retardada | PC000382-9 | 21.585 | 27.125 | kSm³  | ✓ | Fuel Gas |
| B-190 | Horno de Unidad de Vació | (Nota 1) | 473 | 650 | kSm³  |  | Fuel Gas |

 Nota 1: Nro. De registro se obtendrá una vez que se registre esta fuente, en abril de 2020. Combustibles: Los combustibles utilizados son (1) Gas natural o (2) Fuel gas. El gas natural es suministrado a ERA por medio de un proveedor externo, mientras que el fuel gas es de composición variable en el tiempo y proviene desde un único equipo homogeneizador F-620 al que ingresan gas natural y gas de refinería. A la salida de F-620 se encuentra un cromatógrafo en línea y un flujómetro de combustible, los que reportan sus lecturas a través del sistema de datos PI.* + 1. Cracking catalítico

Se identifican las fuentes tipo cracking catalítico, y nivel de actividad:Tabla 9. Fuentes de emisión registradas FCC en ERA Concón

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| B-755 | Cracking Catalítico Fluidizado (FCC) | PC000380-2 | Concón | 1.126.537 | 1.217.657 | m³ alim |

* + 1. Unidad recuperadora de azufre

Se identifican las unidades recuperadoras de azufre (URA), y su nivel de actividad:Tabla 10. Hornos Post-Combustión URA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| L-1101  | URA I | PC000372-1 | Concón | 4.698 | 4.478 | Ton S |
| L-1644 | URA II | PC000373-k | Concón | 7.681 | 8.304 | Ton S |
| L-3504 | URA III | PC000381-0 | Concón | 9.183 | 9.598 | Ton S |

* + 1. Antorchas

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con tres antorchas en Concón. Su nivel de actividad se presenta en la siguiente tabla:Tabla 11. Antorchas de ERA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| A-100 | Antorcha | PC000378-0 | Concón | 1.340.030 | 1.656.321 | m³ alim |
| A-200 | Antorcha | PC000379-9 | Concón | 1.340.030 | 1.656.321 | m³ alim |
| L-3741 | Antorcha de Coker | PC000383-7 | Concón | 1.340.030 | 1.656.321 | m³ alim |

* + 1. Torres de enfriamiento

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con un circuito cerrado de refrigeración que incluye torre de enfriamiento de flujo inducido.Tabla 12. Torres de Enfriamiento ERA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| PLE – 04 | T.T.E.E. | PS000966-2 | Concón | 73.626.550 | 93.989.140 | m³ agua |

Tabla 13. Actividad T.T.E.E. 2019

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mes**  | **Flujo de agua [m3]**  | **Conductividad** **Promedio [uS/cm]**  | **TDS [mg/L]**  |
| mar-19  | 7.664.518  | 1.491  | 8  |
| abr-19  | 7.907.606  | 1.883  | 8  |
| may-19  | 8.583.017  | 1.846  | 8  |
| jun-19  | 7.838.547  | 1.950  | 7  |
| jul-19  | 8.115.608  | 2.160  | 8  |
| ago-19  | 8.265.803  | 2.425  | 7  |
| sep-19  | 8.086.849  | 2.076  | 6  |
| oct-19  | 8.272.128  | 2.175  | 7  |
| nov-19  | 8.165.559  | 2.043  | 7  |
| dic-19  | 8.144.838  | 3.211  | 14  |

Fuente: Informes periódicos de análisis de agua de refrigeración (Suez).Tabla 14. Actividad T.T.E.E. 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mes**  | **Flujo de agua [m3]**  | **Conductividad** **Promedio [uS/cm]**  | **TDS [mg/L]**  |
| ene-20  | 7.999.425  | 4.384  | 23  |
| feb-20  | 7.645.152  | 5.143  | 25  |
| mar-20  | 8.100.176  | 4.483  | 24  |
| abr-20  | 7.619.508  | 2.196  | 21  |
| may-20  | 7.713.561  | 2.408  | 11  |
| jun-20  | 7.640.824  | 4.264  | 49  |
| jul-20  | 8.106.266  | 2.779  | 35  |
| ago-20  | 8.115.475  | 2.955  | 11  |
| sept-20  | 8.028.185  | 2.893  | 11  |
| oct-20  | 7.989.487  | 3.007  | 15  |
| nov-20  | 7.366.785  | 3.749  | 24  |
| dic-20  | 7.664.297  | 3.725  | 14  |

Fuente: Informes periódicos de análisis de agua de refrigeración (Suez).* + 1. Coker

ERA posee una planta de Coquificación (Coker) de tipo coquificación retardada, las cuales poseen operación semi batch. Las fuentes hornos y antorcha de la planta coker se consideraron en los capítulos anteriores.Las emisiones atmosféricas consideradas en esta sección guardan relación con los distintos tipos de operación de la coquización y el manejo del producto, y no solamente las emisiones producidas en la planta de coker.Tabla 15. Fuente de emisiones fugitivas registrada planta Coker.

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| Coker | Planta coque | PS001022-9 | Concón | 252.428 | 311.376 | ton coque |

Se destacan los siguientes tipos de operación: 1. Operación semi estacionaria de llenado de tambores de coque.
2. *Decoking*, etapa que incluye el venteo y despresurización de tambores, drenaje de agua de enfriamiento, apertura de tambores y cortado de coque.
3. Manejo del coque, que involucra operaciones de carga, descarga y acopio del material.

En las operaciones de manejo de coque se producen principalmente emisiones de MP, según lo establecido por Emissions Estimation Protocols for Petroleum Refineries, 2015, Sección 5.3.Tabla 16. Actividad planta Coker 2019

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mes**  | **Producción [ton]**  | **Humedad coque** **[% m/m]**  | **Velocidad del viento [m/s]**  |
| mar-19  | 24.652  | 7,7  | 2,4  |
| abr-19  | 26.592  | 7,9  | 2,2  |
| may-19  | 30.563  | 7,9  | 2,3  |
| jun-19  | 26.391  | 8,2  | 2,6  |
| jul-19  | 27.150  | 8,2  | 2,3  |
| ago-19  | 28.180  | 7,8  | 2,3  |
| sep-19  | 27.861  | 7,9  | 2,5  |
| oct-19  | 29.108  | 8,0  | 2,6  |
| nov-19  | 24.860  | 7,8  | 2,7  |
| dic-19  | 30.929  | 8,0  | 2,7  |

Tabla 17. Actividad planta Coker 2020

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Mes**  | **Producción [ton]**  | **Humedad coque** **[% m/m]**  | **Velocidad del viento [m/s]**  |
| ene-20  | 29.408  | 7,5  | 2,5  |
| feb-20  | 27.276  | 8,2  | 2,4  |
| mar-20  | 29.197  | 8,1  | 2,2  |
| abr-20  | 24.009  | 8,0  | 2,1  |
| may-20  | 20.963  | 7,4  | 1,9  |
| jun-20  | 18.293  | 8,4  | 2,4  |
| jul-20  | 27.822  | 8,1  | 2,2  |
| ago-20  | 27.228  | 8,0  | 2,4  |
| sept-20  | 28.396  | 8,1  | 2,6  |
| oct-20  | 29.309  | 8,2  | 2,3  |
| nov-20  | 22.708  | 8,2  | 2,5  |
| dic-20  | 26.768  | 8,1  | 2,7  |

* + 1. Combustor de patio de carga

En el Patio de Carga de ENAP Refinería Aconcagua se realiza el carguío de camiones con diversos productos de la refinería. En la siguiente tabla se muestran las fuentes emisoras registradas en RETC: Tabla 18. Fuentes de emisiones patio de carga

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| Patio de carga | Patio de carga  | PS000991-3(\*) | Concón | - | - | - |
| Combustor | Combustor  | PC000697-6  | Concón | 5 | 6,6 | Ton LPG |

(\*) Ver en patio de carga la metodología (emite COV).En el patio de carga también existen emisiones asociadas a la fuente PS000991-3, que es el patio de carga propiamente tal. Las emisiones en el patio de carga corresponden principalmente a COV liberados por la evaporación de líquidos refinados de alta volatilidad durante el periodo de carga (US-EPA AP-42, Capítulo 5, Sección 2). Parte de la evaporación de líquidos orgánicos es colectada por el sistema de captación de vapores, el que envía estos vapores a un combustor. A su vez, este combustor también se considera una fuente emisiones de MP, SO2, NOx. ***Combustor:***Las emisiones del combustor son las generadas por la quema constante de LPG para mantención de llama piloto y las generadas por la quema de los vapores colectados. Las emisiones de la quema de vapores y LPG se estiman a partir de los factores disponibles en AP-42 para combustión de butano y combustión de propano. Se considerará que el LPG disponible utilizado para la llama piloto es 50% de butano y propano, teniéndose como factores de emisión los valores promedios volumétricos entre FE de butano y propano (Ver Tabla con datos calculados).La referencia es la AP-42 Cap 1.5, tabla 1.5-1. Se usan factores de butano para representar los vapores orgánicos del Patio de Carga, mientras que. Para el LPG, se usa una suma ponderada de los factores de propano y butanos disponibles en la misma tabla referencia para representar la mezcla.* + 1. Grupos electrógenos

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con seis grupos electrógenos ubicados en Concón los cuales utilizan como combustible diésel. Estos se presentan en la Tabla: Tabla 19. Grupos electrógenos de ERA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| J-299  | Grupo electrógeno | EL004533-1  | Concón  | 0 | 1848 | kWh |
| J-298  | Grupo electrógeno | EL004550-1  | Concón  | 770 | 0 | kWh |
| GE-Alquilación  | Grupo electrógeno | EL026326-5  | Concón  | 3.842 | 5239 | kWh |
| GE-Coker  | Grupo electrógeno | EL026330-3  | Concón  | 0 | 4243,59 | kWh |
| GE-Sala de Control  | Grupo electrógeno | EL026335-4  | Concón  | 3.842 | 5239 | kWh |
| G5002  | Grupo electrógeno | EL004645-1  | Quintero  | 8.320 | 0 | kWh |
| 10BDV10 | GE respaldo (EDG) | EL036853‐9 | Cogeneradora Concón | 0 | 3.778.000 | kWh |
| 10BDV20 | GE Black Start (BS) | EL036854‐7 | Cogeneradora Concón | 0 | 0 | kWh |

* + 1. Turbina

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con una turbina que funciona utilizando kerojet como combustible, la cual no opera de forma continua durante el año. Esta no posee quemadores con control de emisiones de NOx.Tabla 20. Fuente emisora Turbina ERA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| J-236 | Turbina | PC003440-1 | Concón  | 13 | 7 | m³ kerojet |

* + 1. Planta de ácido sulfúrico

El proceso de Alquilación de Refinería, genera Alquilato para la producción de gasolinas de alto octanaje. Esta unidad utiliza como catalizador ácido sulfúrico fresco al 99,2%, generando ácido gastado a aproximadamente el 90%. La planta SAR (Sulfuric Acid Regeneration) procesa este ácido gastado para regenerarlo y volver su concentración al 99,2%.Figura: Esquema Unidad de Regeneración de Ácido y AlquilaciónLas metodologías propuestas son: Balance de materia, para emisiones de SO2, la metodología fue obtenida de US-EPA, AP-42, Sección 8.10 “Sulfuric Acid”, 1993.Para las plantas de ácido sulfúrico, las emisiones más importantes son las de SO2, según lo establecido por US-EPA, AP-42, Capítulo 8, sección 10, “Sulfuric Acid”, 1993. En la Tabla se muestran los datos de fuente emisora registrada en ventanilla única RETC de ERA. Tabla 21.Registro RETC para Planta de Ácido

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| B-1981 | Chimenea planta de ácido  | PC002238-6 | Concón  | 10.519 | 14.643 | ton H₂SO₄ |

* + 1. Unidad cogeneradora

Cogeneradora Aconcagua es una instalación de producción combinada de vapor y electricidad mediante la combustión de gas natural, consistente en una turbina de gas para generar electricidad y una caldera recuperación de calor (HRSG) para la producción de vapor. El objeto principal de esta instalación es suministrar electricidad y vapor para atender las demandas al respecto de la Refinería Aconcagua. Igualmente, podrá proveer electricidad al Coordinador Eléctrico Nacional (CEN).El gas natural es quemado en la turbina de gas produciendo electricidad. Los gases de combustión de escape de la turbina, en condiciones normales de funcionamiento, se conducen a la caldera de recuperación de calor, donde ceden parte de su energía térmica a un circuito de agua en el interior de la caldera, transformando el agua en vapor. Tras el paso por la caldera, los gases son emitidos a la atmosfera por una chimenea asociada a dicha caldera.Mientras no se aplique la metodología mediante el uso de CEMS, se utilizará la metodología aprobada por la SMA según Res. Exenta N°1459-/2017, para la Cuantificación de Emisiones en el Marco de la Ley 20.780.Tabla 22. Caldera y turbina de Central combinada ERA

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **TAG** | **Descripción** | **N° Registro RETC** | **Ubicación** | **Nivel de actividad 2019** | **Nivel de actividad 2020** | **Unidad** |
| 11HA10 | Caldera Recuperadora de calor (HRSG) | IN003466‐5 | Cogeneradora, Concón | 989 | 10.732 | kSm³ Gas Natural |
| 11MB | Turbina | PC003861‐K | Cogeneradora, Concón | 11.263 | 96.584 | kSm³Gas Natural |

Se consideran las condiciones estándar de presión y temperatura de 1 atm y 68°F (20°C), según lo señalado en el documento “Emission Factor Documentation For Ap-42 Section 1.4 Natural Gas Combustion” de la US-EPA.Los consumos de combustible para el intervalo i-ésimo, se obtienen desde el sistema PI, kSm3. Los poderes caloríficos desde registros de proveedores de gas natural. |

|  |
| --- |
| Anexo 4: Factores 2019 y 2020, utilizados para las fuentes emisoras de ERA Concón, ERA Quintero y Cogeneradora Aconcagua que emiten MP, NOx y/o SO2 |
| La estimación de emisiones, enviada por el titular, se agrupa según tipología de fuente; por lo tanto, se incluye los factores para las fuentes de ERA-Concón, ERA-Quintero y Central Combinada ERA. Los distintos tipos de fuentes que presentan metodologías son:a) Calderas y Hornosb) Cracking catalíticoc) Unidad recuperadora de azufred) Antorchase) Torres de enfriamientof) Cokerg) Combustor de patio de cargah) Grupos electrógenosi) Turbinaj) Planta de ácido sulfúricok) Unidad cogeneradora * + 1. **Calderas y Hornos**

Combustibles: Los combustibles utilizados son (1) Gas natural o (2) Fuel gas. El gas natural es suministrado a ERA por medio de un proveedor externo, mientras que el fuel gas es de composición variable en el tiempo y proviene desde un único equipo homogeneizador F-620 al que ingresan gas natural y gas de refinería. A la salida de F-620 se encuentra un cromatógrafo en línea y un flujómetro de combustible, los que reportan sus lecturas a través del sistema de datos PI.* **Factores:**

Se utiliza la metodología aprobada por la SMA, según Res. Exenta N°1297- 2016, para la Cuantificación de Emisiones de Fuentes Fijas Afectas a Impuestos Verdes, basada en factores de emisión y balance de materia; previo a la aplicación de metodología mediante CEMS exigidas por el PPDA para las calderas.Para la correcta aplicación de la metodología de factores de emisión, se debe aplicar corrección por razón de poderes caloríficos de los distintos combustibles como lo recomienda AP-42 en Tabla 1.4-1, literal “a”.Para las metodologías de balance de combustible gaseoso (calderas, hornos y unidades de recuperación de azufre), se consideran las condiciones estándar de presión y temperatura de 1 atm y 68º F (20ºC), según lo señalado en el documento “Emission Factor Documentation For Ap-42 Section 1.4 Natural Gas Combustion” de la US-EPA.Tabla 23. Factores de emisión para combustión de gas natural en hornos y calderas

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **FE original** | **Unidades** | **Factor convertido ton/kSm3** | **Calidad del factor** | **Referencia** |
| NOx[[8]](#footnote-8) | 100 | lb/ 106scf | 0,0016 | B | US-EPA AP42 1.4 |
| NOx[[9]](#footnote-9) | 280 | lb/ 106scf | 0,0045 | A |
| MP | 7,6 | lb/ 106scf | 0,00012 | D |
| SO2 | 0,6 | lb/ 106scf | 9,61E06 | A |

Para calcular las emisiones de SO2 de hornos de proceso y calderas se usa balance de materia en línea con la metodología “Rank 3ª” para combustión en fuentes estacionarias descrita en la sección 4 del documento “Emissions Estimation Protocol for Petroleum Refineries”. Versión 3, 2015 de la US-EPA, la cual considera que todo el azufre contenido en el combustible se convierte en SO2 y es emitido al ambiente. Este factor es equivalente al de impuesto verde.Las emisiones de MP de los hornos del Complejo Industrial Coker (RCA 159/2003), es decir, los hornos B-1801A/B y B-3001, son cuantificadas mediante factores de emisión determinados a partir de monitoreos de emisiones anteriores. Los factores de emisión son los siguientes:Tabla 24. Factores de emisión de MP hornos de complejo industrial coker, año 2019

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tag** | **Emisión muestro o medición (kg/h)** | **FE original** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| B-1801A | 0,08 | 0,00018  | ton/kSm3  | 07-02-2019 | Análisis Isocinético IMFF 049-19 |
| B-1801A | 0.15 | 0,00033 | ton/kSm3  | 22-08-2019 | Análisis Isocinético IMFF 291-19 |
| B-1801B | 0,08 | 0,00016 | ton/kSm3  | 08-02-2019 | Análisis Isocinético IMFF 050-19 |
| B-1801B | 0,21 | 0,00044 | ton/kSm3  | 14-08-2019 | Análisis Isocinético IMFF 286-19 |
| B-3001 | 0,52 | 0,00015  | ton/kSm3  | 06-02-2019 | Análisis Isocinético IMFF 048-19 |
| B-3001 | 0,79 | 0,00023 | ton/kSm3  | 20-08-2019 | Análisis Isocinético IMFF 289-19 |

Tabla 25. Factores de emisión de MP hornos de complejo industrial coker, año 2020

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tag** | **Emisión muestro o medición (kg/h)** | **FE original** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| B-1801A | 0,19 | 0,00033 | ton/kSm3  | 11-02-2020 | Análisis Isocinético IMFF 044-20 |
| B-1801A | 0,20 | 0,00037 | ton/kSm3  | 18-08-2020 | Análisis Isocinético IMFF 236-20 |
| B-1801B | 0,38 | 0,00064 | ton/kSm3  | 12-02-2020 | Análisis Isocinético IMFF 045-20 |
| B-1801B | 0,16 | 0,00031 | ton/kSm3  | 19-08-2020 | Análisis Isocinético IMFF 237-20 |
| B-3001 | 0,16 | 0,00005  | ton/kSm3  | 06-02-2020 | Análisis Isocinético IMFF 042-20 |
| B-3001 | 0,66 | 0,00021 | ton/kSm3  | 13-08-2020 | Análisis Isocinético IMFF 235-20 |

* + 1. Cracking catalítico

Se identifican las fuentes tipo cracking catalítico, y su factor de emisiones. En el caso de las emisiones de MP, NOx desde la unidad de FCC serán cuantificadas de acuerdo con lo indicado en el enunciado “f)” del artículo 17 del PPDA N°105/2018, siendo determinadas mediante el uso de un factor de emisión determinado mediante el monitoreo semestral disponible. Mientras no se cuente con CEMS validado, para cuantificar las emisiones de MP y NOx en base monitoreo puntual de emisiones, se propone aumentar la frecuencia de semestral a trimestral.Respecto del Monitoreo continuo de emisiones en Cracking para el parámetro NOx, el titular deberá dar cumplimiento a lo establecido en la letra f) del Plan, en vista del Ordinario Nº205288/2020 del MMA, que establece que el monitoreo continuo de emisiones en el Cracking aplica a todos los parámetros regulados (MP, SO2, y NOx, más caudal).Tabla 26. Factores de emisión cracking catalítico año 2019

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **Emisión muestro o medición (kg/h)** | **FE** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| MP | 87,7 | 0,443  | kg/m3  | 15-09-2019 | Análisis Isocinético IMFF 343-19 |
| NOx | 32,01 | 0,151 | kg/m3  | 14-09-2019 | Análisis Isocinético IMFF 344-19 |
| SO2 | 123,99 | 0,585 | kg/m3  | 14-09-2019 | Análisis Isocinético IMFF 344-19 |

Tabla 27. Factores de emisión cracking catalítico año 2020

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **Emisión muestro o medición (kg/h)** | **FE** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| MP | 48,88 | 0,293  | kg/m3  | 10-03-2020 | Análisis Isocinético IMFF 074-20 |
| MP | 45,79 | 0,274 | kg/m3  | 08-09-2020 | Análisis Isocinético IMFF 267-20 |
| MP | 92,73 | 0,655 | kg/m3  | 13-11-2020 | Análisis Isocinético IMFF 398-20 |
| NOx | 4,840 | 0,028 | kg/m3  | 15-07-2020 | Análisis Isocinético IMFF 207-20 |
| NOx | 4,826 | 0,029 | kg/m3  | 09-09-2020 | Análisis Isocinético IMFF 268-20 |
| NOx | 4,617 | 0,033 | kg/m3  | 12-11-2020 | Análisis Isocinético IMFF 399-20 |
| SO2 | 88,24 | 0,501 | kg/m3  | 15-07-2020 | Análisis Isocinético IMFF 207-20 |
| SO2 | 99,33 | 0,594 | kg/m3  | 09-09-2020 | Análisis Isocinético IMFF 268-20 |
| SO2 | 61,44 | 0,434 | kg/m3  | 12-11-2020 | Análisis Isocinético IMFF 399-20 |

En el periodo en que las unidades no cuenten con su CEMS validado respectivo, se cuantificarán sus emisiones con factor de emisión propio en base al monitoreo puntual de emisiones. La frecuencia de los monitoreos será trimestral, de acuerdo con lo indicado en carta ENAP N° 109 de fecha 6 de agosto de 2020, en la letra a), *“se incrementará la frecuencia de las mediciones isocinéticas en las Unidades Recuperadoras de Azufre (URAs) y Cracking Catalítico (FCC) de semestral a trimestral, para caudal, gases y material particulado.”.* De acuerdo con esto, se genera factor de emisión propio para SO2, en base al monitoreo, según: 𝐹Ep=𝐸medición/𝑁Amedición Donde: FEp: factor de emisión propio para cada unidad Emedición: emisión medida en kg SO2/h durante el muestreo de emisiones NAmedición: nivel de actividad durante el muestreo de emisiones, igual a la carga a la Unidad para FCCU.Para la estimación de sus emisiones, se utilizará el factor de emisión propio según: 𝐸𝑆O2=𝐹EP \* 𝑁A Donde, EMP: emisión de SO2 del periodo calculado NA: nivel de actividad, igual a la producción de azufre del periodo calculado para la carga a la Unidad para FCCUPor lo tanto, se propone[[10]](#footnote-10) en base monitoreo puntual de emisiones aumentar la frecuencia de semestral a trimestral, mientras las Unidades no cuenten con su respectivo CEMS validado de SO2. Las calderas de ERA, B-210, B-220, B-230, B-240 y U-751, poseen medición de diversos contaminantes desde su chimenea mediante el uso de CEMS. En la siguiente tabla se presentan los periodos, que presenta titular, para los cuales se utilizan las mediciones desde los CEMS para la estimación de emisiones de MP, NOx o SO2, en reemplazo de la metodología de cálculo de emisiones mediante Factores de Emisión.Tabla 28. Metodología de cálculo de emisiones desde Calderas con CEMS año 2020

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Trimestre** | **B-210** | **B-220** | **B-230** | **B-240** | **U-751** |
| Primer | F.E. | F.E. | F.E. | CEMS | CEMS |
| Segundo | CEMS | CEMS | F.E. | CEMS | CEMS |
| Tercero | CEMS | CEMS | F.E. | CEMS | CEMS |
| Cuarto | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS | CEMS |

De acuerdo a tabla anterior y a las planillas de cálculo de las emisiones se constató que estas no fueron informadas con la concentración corregida por O2, además las emisiones con monitoreo continuo no fueron utilizadas desde la fecha de validación de los CEMS. Respecto de las planillas, en el caso del mes de agosto el titular en lugar de reportar los datos del CEMS presentó los resultados de las calibraciones ejecutas en ese mes.* + 1. Unidad recuperadora de azufre

Se identifican los siguientes factores de cálculo de emisiones:Tabla 29. Factores de emisión para URAS 1 y 2

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **FE original** | **Unidades** | **Factor convertido**  | **Unidad** | **Calidad del factor** |
| MP (a) | 7,6 | lb/ 106scf | 0,0045 | ton/kSm3 | D |
| NOx (b) | 0,22 | lb/ tonS | 0,00011 | ton/tonS | - |

a: Factor usado también en sección Hornos y Calderas. Extraído de US-EPA AP-42 Sección 1.4. b: Factor de emisión extraído de US-EPA AP-42, Tabla 8.13-2.Tabla 30. Factores de emisión año 2019

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **URA** | **Contaminante** | **FE** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| URA 1 | SO2 | 7,40E-02 | ton/tonS | 11-09-2019 | Análisis Isocinético IMFF 331-19 |
| URA 2 | SO2 | 2,01E-02 | ton/tonS | 27-09-2019 | Análisis Isocinético IMFF 349-19 |

Tabla 31. Factores de emisión año 2020

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **URA** | **Contaminante** | **FE** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| URA 1 | SO2 | 6,57E-02 | ton/tonS | 05-03-2020 | Análisis Isocinético IMFF 063-20 |
| URA 1 | SO2 | 4,52E-02 | ton/tonS | 24-09-2020 | Análisis Isocinético IMFF 275-20 |
| URA 1 | SO2 | 5,76E-02 | ton/tonS | 19-11-2020 | Análisis Isocinético IMFF 412-20 |
| URA 2 | SO2 | 1,46E-02 | ton/tonS | 03-03-2020 | Análisis Isocinético IMFF 062-20 |
| URA 2 | SO2 | 2,30E-02 | ton/tonS | 01-09-2020 | Análisis Isocinético IMFF 264-20 |
| URA 2 | SO2 | 2,36E-02 | ton/tonS | 05-11-2020 | Análisis Isocinético IMFF 385-20 |

**Unidad Recuperadora de Azufre 3 (URA 3)** Se propone e indica factor de emisión de acuerdo con muestreo puntual de emisiones semestral, según el requerimiento de la Res. Ex. 20200510179/2020 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso, que Resuelve Solicitud de Dictación de Resolución que Establezca Frecuencia, Lugar y Metodología para Mediciones Isocinéticas de Material Particulado (Res. Ex. 20200510179/2020). La Res. Ex. 20200510179, de fecha 3 de julio de 2020 del SEA, establece en su considerando 21, letra h: *“Otras consideraciones: Téngase presente que, los resultados de los monitoreos isocinéticos deberán ser proporcionados en los próximos procesos de declaración de emisiones de las fuentes fijas involucradas conforme a lo establecido en el D.S. N° 138/2005 del Ministerio de Salud, Establece Obligación de Declarar Emisiones que Indica.”*, indicando que para las fuentes URA 3, B-3001, B-1801A y B-1801B, se deben cuantificar sus emisiones a partir de los monitoreos de emisiones semestrales realizados. De acuerdo con esto, se generan factores de emisión propios, en base al último monitoreo de emisiones de cada fuente, según: 𝐹EP = 𝐸medición / NAmedición Donde, FEP: Factor de emisión para cada fuente Emedición: Emisión medida en kg/h durante el muestreo isocinético NAmedición: Nivel de actividad para la fuente de emisión durante el muestreo isocinético. Para hornos B-1801A, B-1801B y B-3001 corresponde al consumo de combustible en kSm3/h, para URA 3 corresponde a la producción de azufre en ton/h.De acuerdo a la carta N°109 de 6 de agosto de 2020, ingresada por el titular, en respuesta al requerimiento de información Res. Ex. N°71/SMA, de 23 de julio de 2020, asociado a la implementación y validación de los sistemas de monitoreo continuo de las unidades recuperadoras de azufre; si bien el titular no entrega una propuesta para el MP, se hace presente, que esta fue incluida en el complemento de carta N°138, de fecha 26 de octubre de 2020, incluyendo como se realizará las estimaciones de emisiones de MP. Se propone en base monitoreo puntual de emisiones aumentar la frecuencia a trimestral, mientras las Unidades no cuenten con su respectivo CEMS validado de SO2. Tabla 32. Factores de emisión año 2019

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **URA** | **Contaminante** | **FE** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| URA 3 | MP | 2,05E-04 | ton/tonS | 05-02-2019 | Análisis Isocinético IMFF 047-19 |
| URA 3 | MP | 6,03E-04 | ton/tonS | 21-08-2019 | Análisis Isocinético IMFF 290-19 |
| URA 3 | SO2 | 5,28E-02 | ton/tonS | 05-09-2019 | Análisis Isocinético IMFF 313-19 |

Tabla 33. Factores de emisión año 2020

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **URA** | **Contaminante** | **FE** | **Unidades** | **Fecha análisis**  | **Calidad del factor** |
| URA 3 | MP | 2,67E-04 | ton/tonS | 05-02-2020 | Análisis Isocinético IMFF 041-20 |
| URA 3 | SO2 | 3,72E-02 | ton/tonS | 29-04-2020 | Análisis Isocinético IMFF 103-20 |
| URA 3 | MP | 3,76E-04 | ton/tonS | 05-08-2020 | Análisis Isocinético IMFF 230-20 |
| URA 3 | SO2 | 4,93E-02 | ton/tonS | 03-09-2020 | Análisis Isocinético IMFF 266-20 |
| URA 3 | SO2 | 1,68E-02 | ton/tonS | 10-11-2020 | Análisis Isocinético IMFF 397-20 |

De acuerdo con lo presentado por el titular, y según da cuenta la tablas 32 y 33, se constata que el titular incrementó la frecuencia de los muestreos y mediciones establecida en el PPDA (semestral), en tanto no se validaran los CEMS, a frecuencia trimestral, según lo comprometido en Carta 109/2020, de fecha 06 de agosto de 2020. Lo anterior según fue informado se adoptó como medida ante la imposibilidad técnica y administrativa de implementación de los CEMS en el plazo establecido por el PPDA.* + 1. Antorchas

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con tres antorchas en Concón. Los factores se presentan en la siguiente tabla:Para el cálculo de estos parámetros de MP y NOx, se usa la ecuación en conjunto con los siguientes factores:Tabla 34. Factores de emisión base energética para antorchas

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **𝑬𝑭𝒊** | **Calidad del factor** | **Unidades** | **Referencia (°)** |
| MP | ~0 |  | lb/MMBtu | EEPPR, 2015, Tabla 6-3 |
| NOx | 0,068 | B | lb/MMBtu | EEPPR, 2015, Tabla 6-2 |

(°) Emissions Estimation Protocol for Petroleum RefineriesLa ecuación de cálculo es: 𝑁𝐴𝑖(TJ/periodo)= (1/106) · ∑(𝑄𝐺𝑁,𝑘 · 𝑃𝐶𝐼𝐺𝑁,𝑘 + 𝑄𝐹𝐺,𝑘 · 𝑃𝐶𝐼𝐹𝐺,𝑘) (\*)  𝑘=1 𝐴i: Actividad de flujo energético de antorcha. 𝑄𝐺𝑁, k: Volumen totalizado de gas natural consumido en la antorcha dada para el mes “k”, kSm3. 𝑄𝐹𝐺, k: Volumen totalizado de *fuel gas* consumido en la antorcha dada para el mes “k”, kSm3. 𝑃𝐶𝐼𝐺𝑁, k: Poder calorífico inferior del gas natural para el mes “k”, desde registros mensuales de Electrogas, kJ/Sm3.𝑃𝐶𝐼𝐹𝐺, k: Poder calorífico inferior del *fuel gas* para el mes “k”, desde sistema PI, kJ/Sm3.1/106: Factor de conversión de MJ a TJ. * **SO2:**

Para el cálculo de las emisiones de SO2 se emplea procedimiento análogo al de los hornos y calderas, considerando de forma conjunta el aporte de gas natural y del fuel gas.   𝐸𝑚𝑆𝑂2 = 𝑄𝐺𝑁 · 2 · 𝐴𝑧𝐺𝑁 · |10−6 𝑡𝑜𝑛­/𝑔| + (64,1 · 10−6/24, 055)· 𝑄𝐹𝐺 · 𝐶𝐻2𝑆,𝐹𝐺 · |10−3𝑡𝑜𝑛/𝑘𝑔|) Dónde: 𝐸𝑚𝑆𝑂2: Emisiones de SO2, ton/mes. 𝑄𝐺𝑁,: Flujo totalizado de gas natural y fuel gas para un mes determinado, respectivamente. 𝐶𝐻2𝑆,: Concentración azufre en fuel gas en el intervalo “i”, desde sistema de datos PI, ppmv.𝐴𝑧𝐺𝑁: Concentración de azufre en gas natural, desde reportes mensuales, g/Sm3. 64,1: Masa molar SO2, kg/kgmol. 24,05: Volumen molar en condiciones estándar, 68°F y 1 atm, Sm3/kgmol.* + 1. Torres de enfriamiento

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con un circuito cerrado de refrigeración que incluye torre de enfriamiento de flujo inducido.En las torres de enfriamiento de la refinería se considera solamente las emisiones de MP y COV, respaldado por las referencias consultadas, según lo señalado en la propuesta. Respecto a las emisiones de MP, se utiliza un cálculo estimativo en base a pérdidas aéreas, según siguiente tabla: Tabla 35. Factores de emisión para torres de enfriamiento

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **FE** | **Unidades** | **FE** | **Unidades** | **Referencia** |
| MP10 | Véase Metodología Rank 5 para cálculo de emisiones MP | EEPPR, 2015 |

 Factor para circuito de refrigeración con emisiones controladas. Factores en base a flujo de agua circulante, valor que puede obtenerse desde sistema de datos PI.La metodología Rank 5 para torres de enfriamiento usan factores de emisión desde P-42 (U.S. EPA, 1995ª; Sections 5.1 and 13.4).Metodología Rank 5 para cálculo de emisiones MP:Las emisiones de MP considera la utilización de la metodología “Rank 5” para Torres de Enfriamiento, descrita en el reporte RTI, US-EPA “Emissions Estimation Protocol for Petroleum Refineries”, 2015. El ajuste del cálculo de emisiones de MP se realiza utilizando la información del análisis de conductividad. En las partes de la ecuación donde es necesario ingresar promedios, se utilizarán los promedios con intervalos de longitud de un mes:   𝐸PM = E𝐹drift · 𝑊𝑡𝑓𝑟𝑎𝑐𝑇𝐷𝑆 · 𝐹𝑙𝑜𝑤𝐶𝑊 · 60(𝑚𝑖𝑛/ℎ𝑟) · 𝐻𝑝𝑒𝑟𝑖𝑜𝑑𝑜 · (1𝑡𝑜𝑛/2000 𝑙𝑏) Dónde: 𝐸PM: Emisiones de PM para un intervalo dado, short ton. E𝐹drift: Factor de pérdidas aéreas, 1700 lb/Mmgal para torres de tiro inducido. 𝑊𝑡𝑓𝑟𝑎𝑐𝑇𝐷𝑆: Fracción másica de sólidos disueltos totales, TDS/106, adimensional. H(𝑝𝑒𝑟𝑖𝑜𝑑𝑜): Número de horas periodo para el cual se tiene medición de TDS. Flowcw: Flujo de agua de refrigeración, desde sistema de datos PI, gal/min.

|  |
| --- |
| 𝑇𝐷𝑆 = 𝐶𝑜𝑛𝑑 · 𝐶𝑜𝑟𝑟  |

𝑇𝐷𝑆: Total de sólidos disueltos, ppmw.𝐶𝑜𝑛𝑑: Conductividad del agua, obtenida desde análisis periódicos, uS/cm* + 1. Coker

ERA posee una planta de Coquificación (Coker) de tipo coquificación retardada, las cuales poseen operación semi batch. Las fuentes hornos y antorcha de la planta coker se consideraron en los capítulos anteriores.Las emisiones atmosféricas consideradas en esta sección guardan relación con los distintos tipos de operación de la coquización y el manejo del producto, y no solamente las emisiones producidas en la planta de coker.Se destacan los siguientes tipos de operación: * Operación semi estacionaria de llenado de tambores de coque.
* *Decoking*, etapa que incluye el venteo y despresurización de tambores, drenaje de agua de enfriamiento, apertura de tambores y cortado de coque.
* Manejo del coque, que involucra operaciones de carga, descarga y acopio del material.

En las operaciones de manejo de coque se producen principalmente emisiones de MP, según lo establecido por Emissions Estimation Protocols for Petroleum Refineries, 2015, Sección 5.3.***Decoking:**** **MP:**

Las emisiones se calculan mediante un factor de emisión dependiente de información meteorológica, por lo que las emisiones para un periodo dado se calculan como a la suma de las emisiones de los intervalos correspondientes. El factor de emisiones para un intervalo se calcula como:𝐹𝐸𝑀𝑃 𝑝𝑖𝑙𝑎 = 1,8 UDónde:𝐹𝐸𝑀𝑃𝑝𝑖𝑙𝑎: Factor de emisión de MP para una pila expuesta de carbón, kg/Ha/h.U: Velocidad promedio del viento, desde estación meteorológica Concón (Datos PI), m/s.Las emisiones se calculan para un intervalo mediante la ecuación:𝐸𝑚𝑀𝑃=𝐹𝐸𝑀𝑃𝑝𝑖𝑙𝑎 ∙Á𝑟𝑒𝑎 ∙ 𝑡𝑒𝑥𝑝Dónde:𝐸𝑚𝑀𝑃: Emisiones MP de una pila expuesta para un intervalo dado, kg.Á𝑟𝑒𝑎: Área expuesta de la pila, considerada como 0,0204 Ha.𝑡𝑒𝑥𝑝: Tiempo exposición de la pila, para un intervalo de tiempo dado, considerado como razón de 3h por día.***Manejo de coque:**** **MP**

ENAP Refinería Aconcagua posee dos ubicaciones de acopio de coque: (1) Una pila expuesta de coque y (2) un domo de almacenamiento, ambos unidos por una correa transportadora que envía coque al domo. Para las emisiones de pila expuesta, existen metodologías establecidas US-EPA, mientras que, para el domo, se realiza una aproximación simple en base a la metodología de pilas.Para la estimación de emisiones de MP debidas a la carga, descarga y acopio de coque se emplea la ecuación 1 de US-EPA AP-42, sección 13.2.4., según lo recomendado en el documento Emissions Estimation Protocols for Petroleum Refineries, 2015, secciones 5.3 y 10. La ecuación se presenta a continuación:𝐹𝐸𝑀𝑃𝑝𝑖𝑙𝑎=0,0016 ∙ 𝑘 ∙ [(𝑈/2,2)1,3 / (𝐻𝑢𝑚/2)1,4]Dónde:𝐹𝐸𝑀𝑃𝑝𝑖𝑙𝑎: Factor de emisión de MP para la carga, descarga y acopio de coque, kg por cada Mg almacenado en una pila de acopio expuesta.K: Factor asociado a tamaño, 0,74 para partículas con tamaño menor a 30μm.U: Velocidad promedio del viento, desde estación meteorológica Concón, m/s.Hum: Humedad del material, desde sistema de datos PI, %.Una vez obtenido factor, la emisión de MP se calcula según el documento de US-EPA AP-42, sección 13.2.4 Emissions Estimation Protocols for Petroleum Refineries, 2015, secciones 5.3 y 10.***Domo de almacenamiento:**** **MP**

Adicionalmente a la pila de coque, ENAP Refinería Aconcagua cuenta con un domo de almacenamiento de coque, cuyas emisiones de MP se calculan como las de una pila, considerando un abatimiento de un 99% producto del confinamiento.𝐹𝐸𝑀𝑃𝑑𝑜𝑚𝑜 = 𝐹𝐸𝑀𝑃𝑝𝑖𝑙𝑎 · (1−𝑒𝑓𝑓/100)𝐹𝐸𝑀𝑃𝑑𝑜𝑚𝑜: Factor de emisión de MP para la carga, descarga y acopio de coque, kg por cada Mg almacenado en un domo de almacenamiento de coque.𝐹𝐸𝑀𝑃𝑝𝑖𝑙𝑎: Factor de emisión de MP para la carga, descarga y acopio de coque, kg por cada Mg almacenado en una pila de acopio expuesta.𝑒𝑓𝑓: Eficiencia de abatimiento de emisiones MP de domo, respecto a una pila expuesta, considerada como 99% (constante).Una vez obtenido factor, la emisión de MP se calcula según lo recomendado en el documento de US-EPA AP-42, sección 13.2.4. Emissions Estimation Protocols for Petroleum Refineries, 2015, secciones 5.3 y 10.* + 1. Combustor de patio de carga

En el Patio de Carga de ENAP Refinería Aconcagua se realiza el carguío de camiones con diversos productos de la refinería. En la siguiente tabla se muestran las fuentes emisoras registradas en RETC: Tabla 36. Fuentes de emisiones patio de carga.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **N° Registro RETC**  | **Descripción**  | **Ubicación**  |
| PS000991-3(\*) | Patio de carga  | Concón  |
| PC000697-6  | Combustor  | Concón  |

(\*) Ver en patio de carga la metodología.En el patio de carga también existen emisiones asociadas a la fuente PS000991-3, que es el patio de carga propiamente tal. Las emisiones en el patio de carga corresponden principalmente a COV liberados por la evaporación de líquidos refinados de alta volatilidad durante el periodo de carga (US-EPA AP-42, Capítulo 5, Sección 2). Parte de la evaporación de líquidos orgánicos es colectada por el sistema de captación de vapores, el que envía estos vapores a un combustor. A su vez, este combustor también se considera una fuente emisiones de MP, SO2, NOx. ***Combustor:***Las emisiones del combustor son las generadas por la quema constante de LPG para mantención de llama piloto y las generadas por la quema de los vapores colectados. Las emisiones de la quema de vapores y LPG se estiman a partir de los factores disponibles en AP-42 para combustión de butano y combustión de propano. Se considerará que el LPG disponible utilizado para la llama piloto es 50% de butano y propano, teniéndose como factores de emisión los valores promedios volumétricos entre FE de butano y propano (Ver Tabla con datos calculados).La referencia es la AP-42 Cap 1.5, tabla 1.5-1. Se usan factores de butano para representar los vapores orgánicos del Patio de Carga, mientras que. Para el LPG, se usa una suma ponderada de los factores de propano y butanos disponibles en la misma tabla referencia para representar la mezcla.Por lo tanto las emisiones del combustor serán calculadas con las siguientes ecuaciones:𝐸 = 𝑚𝐿𝑃𝐺 · 𝐹𝐸𝐿𝑃𝐺 + 𝑚𝑣𝑎𝑝 · 𝐹𝐸𝑣𝑎𝑝𝑚𝑣𝑎𝑝 = (𝑒𝑓𝑓/100) · Σ𝑉𝑖Dónde:E: Emisiones combustor, kg/periodo.FEvap: Factor de emisiones para quema de vapores patio, kg/kg.FELPG: Factor de emisiones para la combustión de LPG, kg/m3.mvap: Flujo de vapores al combustor, desde cálculos previos, kg.mLPG: Flujo totalizado de LPG para llama piloto en el periodo de estudio, se usa flujo de diseño de 18 kg/d.eff: Eficiencia del sistema de captación de vapores, considerado como 70%. La eficiencia del 70% corresponde al valor conservador informado por la EPA en el capítulo 5 sección 5.2 “Transportation And Marketing Of Petroleum Liquids”, página 5.2 6.Los vapores de compuestos orgánicos totales se calculan como:Vi = 𝐿𝐿𝑖· 𝑄𝑖Vi: Generación de vapores orgánicos asociada a la carga del producto “i”, kg.Qi: Volumen de producto “i” cargado, m3.Los factores LL permiten el cálculo de emisiones de vapores fugitivos de los distintos productos que se cargan. Los valores de LL se muestran en la siguiente Tabla.**Tabla 37.** Factores LL refinados en patio de cargas

|  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Producto**  | **Equivalencia US-EPA**  | **Tipo de Carga**  | **S**  | **P (psia)**  | **M (lb/lbmol)**  | **LL (lb/103 gal)**  |
| Gasolina 97 RP  | Gasoline RVP 10  | Bottom loading  | 0,5  | 5,2  | 66  | 4,11  |
| Gasolina 93 RP  | Gasoline RVP 10 | Bottom loading  | 0,5  | 5,2  | 66  | 4,11  |
| Aguarrás Mineral  | Jet Kerosene | Bottom loading  | 0,5  | 0,01 | 130  | 0,013  |
| Kerosene  | Jet Kerosene | Bottom loading  | 0,5  | 0,01 | 130  | 0,013  |
| Xileno Industrial  | Xylene (-m) | Bottom loading  | 0,5  | 0,13  | 106  | 0,165  |
| Diesel A-1  | Distillate Fuel N° 2 | Bottom loading  | 0,5  | 0,0065  | 130  | 0,01  |
| Pet. Comb. N°6 RP  | Residual Oil N° 6 | Top loading  | 1,45  | 0,00004  | 190  | 0,0003  |
| Pet. Comb. N°6 RM  | Residual Oil N° 6 | Top loading  | 1,45  | 0,00004  | 190  | 0,0003  |

 Presión de vapor reportada a temperatura de 520 °R.A continuación, se señalan además los factores FELPG por parámetro:Los factores a utilizar en ecuaciones anteriores son los siguiente:Tabla 38. Factores de emisión combustión Butano y Propano en combustor y factor calculado

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante**  | **Factor original Butano(b),** **lb/103 gal**  | **Factor original** **Propano(b), lb/103gal**  | **Factor** **Butano(c),** **kg/kg**  | **Factor** **Propano(d),** **kg/kg**  | 𝐅𝐄𝐋𝐏𝐆 **kg/kg** |
| NOx  | 15  | 13  | 3,07E-03  | 3,10E-03  | 3,09E-03  |
| MP total  | 0,8  | 0,7  | 1,65E-04  | 1,66E-04 | 4,80E-04  |
| SO2  | 0,09S(a)  | 0,10S(a)  | 5,59E-05  | 4,36E-05  | 4,98E-05  |

(b): Datos extraídos desde US-EPA AP-42, Volumen I, Capítulo 1, sección 5, “*Liquified Petroleum Gas Combustion*”. Calidad de factores “E”. Cuando la referencia es otra, se especifica mediante un superíndice propio. (c) y (d): Las densidades consideradas para propano y butano son de 507 y 579 kg/m3, respectivamente. Extraídas desde Apéndices AP-42, página A-6.(a): Contenido de azufre en gas, gr/100 ft3. Para el cálculo de FE se considera el máximo contenido de azufre para propano y butano comercial de 150 ppm (NCh 72 Of. 99), es decir, S = 9,1.* + 1. Grupos electrógenos

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con grupos electrógenos ubicados en Concón los cuales utilizan como combustible diésel. Loa factores de emisión son:.Tabla 39: Factores de emisión de grupos electrógenos a diésel

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante** | **FE original** | **Unidades** | **Factor convertido(b), ton/m3** | **Calidad del factor** | **Referencia** |
| MP10(a)  | 0,31  | lb/Mmbtu  | 5,11E-03  | D  | US-EPA, AP42, Sec 3.3   |
| NOx  | 4,41  | lb/Mmbtu  | 7,26E-02  | D  |
| SOx  | 0,29  | lb/MMbtu  | 4,78E-03  | D  | US-EPA, AP42, Sec 3.3  |

(a): Considerado como factor de emisiones totales de MP (b): Para las conversiones de unidades se utilizó: Densidad de diésel de 845 kg/m3 y calor de combustión de 137.000 btu/gal, ambos datos extraídos de Apéndices de AP-42. Puesto que estos generadores eléctricos se utilizan en caso de emergencia, su consumo de combustible ocurre principalmente durante las pruebas de verificación del funcionamiento de los equipos. De esta manera, el consumo de combustible de los Grupos Electrógenos se determina en base al volumen de combustible cargado a cada equipo por el Operador, el cual lo registra manualmente.* + 1. Turbina

ENAP Refinería Aconcagua cuenta con una turbina que funciona utilizando kerojet como combustible, la cual no opera de forma continua durante el año. Esta no posee quemadores con control de emisiones de NOx.Sus emisiones se estiman, de acuerdo con lo indicado en la propuesta metodológica para la Cuantificación de Emisiones de Fuentes Fijas Afectas a Impuestos Verdes, basada en factores de emisión y balance de materia, según la Res. Exenta N°1297/2016. Los factores de emisión extraídos de US-EPA AP-42, Capítulo 3, Sección 1, Stationary Gas Turbines, se muestran en la siguiente tabla:Tabla 40: Factores de emisión Turbinas aplicable a ERA

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante**  | **FE original**  | **Unidades**  | **Calidad del factor**  |
| MP | 0,012  | lb/MMBtu  | C  |
| NOx  | 0,88  | lb/MMBtu  | C  |
| SOx  | 1,01\*S[[11]](#footnote-11) | lb/MMBtu  | - |

Referencia: US-EPA, AP-42, Sección 3.1El suministro de combustible (kerojet) de la turbina a gas J-236 proviene del estanque T-255, el cual es de uso exclusivo. De esta manera, el Operador registra manualmente las alturas leídas desde el medidor de nivel, previa y posteriormente a que la turbina se pone en marcha. A partir de estos valores, según factor del estanque (volumen/altura), se calcula el consumo de combustible.* + 1. Planta de ácido sulfúrico

El proceso de Alquilación de Refinería, genera Alquilato para la producción de gasolinas de alto octanaje. Esta unidad utiliza como catalizador ácido sulfúrico fresco al 99,2%, generando ácido gastado a aproximadamente el 90%. La planta SAR (Sulfuric Acid Regeneration) procesa este ácido gastado para regenerarlo y volver su concentración al 99,2%.Figura: Esquema Unidad de Regeneración de Ácido y AlquilaciónLas metodologías propuestas son: Balance de materia, para emisiones de SO2, la metodología fue obtenida de US-EPA, AP-42, Sección 8.10 “Sulfuric Acid”, 1993.Para las plantas de ácido sulfúrico, las emisiones más importantes son las de SO2, según lo establecido por US-EPA, AP-42, Capítulo 8, sección 10, “Sulfuric Acid”, 1993. En la Tabla se muestran los datos de fuente emisora registrada en ventanilla única RETC de ERA. En el caso de las emisiones de NOx y MP de la Planta, estas se estiman considerando que funciona como una fuente de combustión al quemar Fuel Gas (PC000238-6) en el horno de descomposición de ácido sulfúrico, por lo que su metodología de estimación de emisiones se presenta en 5.4.1. “a) Calderas Hornos”. En el caso del SO2 de la combustión también se encuentra en ese punto del informe, respecto de las emisiones de SO2 de la planta de ácido que debe ser considerada se detalla a continuación:Balance de materia para SO2:Las emisiones de la planta de ácido sulfúrico se producen por la ineficiencia en la conversión de dióxido de azufre a trióxido de azufre, durante el proceso de producción. La siguiente ecuación asume, por medio de un balance, que todo el azufre no reaccionado genera emisiones de SO2:

|  |
| --- |
| 𝐸𝑆𝑂2 = (64 / 98) ∙ (𝑃𝑟𝑜𝑑 𝐻2𝑆𝑂4 / 𝜂) ∙ (100−𝜂)  |

Dónde:𝐸𝑆𝑂2: Emisiones de SO2, ton/d.𝜂: Eficiencia de conversión de dióxido de azufre, desde datos de diseño 99,7%.Prod 𝐻2𝑆𝑂4: Producción de ácido, desde sistema de datos PI, ton/d.𝑓𝑔𝑟𝑎𝑣: Relación gravimétrica entre masas moleculares de los compuestos, en este caso, igual a 64/98.* + 1. Unidad cogeneradora

Cogeneradora Aconcagua es una instalación de producción combinada de vapor y electricidad mediante la combustión de gas natural, consistente en una turbina de gas para generar electricidad y una caldera recuperación de calor (HRSG) para la producción de vapor. El objeto principal de esta instalación es suministrar electricidad y vapor para atender las demandas al respecto de la Refinería Aconcagua. Igualmente, podrá proveer electricidad al Coordinador Eléctrico Nacional (CEN).El gas natural es quemado en la turbina de gas produciendo electricidad. Los gases de combustión de escape de la turbina, en condiciones normales de funcionamiento, se conducen a la caldera de recuperación de calor, donde ceden parte de su energía térmica a un circuito de agua en el interior de la caldera, transformando el agua en vapor. Tras el paso por la caldera, los gases son emitidos a la atmosfera por una chimenea asociada a dicha caldera.Mientras no se aplique la metodología mediante el uso de CEMS, se utilizará la metodología aprobada por la SMA según Res. Exenta N°1459-/2017, para la Cuantificación de Emisiones en el Marco de la Ley 20.780.Se consideran las condiciones estándar de presión y temperatura de 1 atm y 68°F (20°C), según lo señalado en el documento “Emission Factor Documentation For Ap-42 Section 1.4 Natural Gas Combustion” de la US-EPA.Los consumo de combustible para el intervalo i-ésimo, se obtienen desde el sistema PI, kSm3. Los poderes caloríficos desde registros de proveedores de gas natural.Tabla 41: Factores de emisión Caldera aplicable a ERA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante**  | **FE original**  | **Unidades**  | **Factor convertido** **Ton/kSm3** | **Calidad del factor**  | **Referencia** |
| NOx  | 190 | lb/ 106scf  | 0,0045 | A | US-EPA AP-42 1.4 |

 Tabla 42: Factores de emisión Turbina aplicable a ERA

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Contaminante**  | **FE original**  | **Unidades**  | **Factor convertido** **Ton/kSm3** | **Calidad del factor**  | **Referencia** |
| MP10 | 6,60E-03 | lb/MMBTU | 2,84E-06 | C | US-EPA, AP-42, Sección 3.1, Tabla 3.1-1 |
| NOx  | 9,90E-02 | lb/MMBTU | 4,26E-05 | D | US-EPA, AP-42, Sección 3.1, Tabla 3.1-1 |
| SO2 | 1,30E-03 | Kg/m3 | - | - | - |

 |

1. Aprueba propuesta metodológica de cuantificación de emisiones de Enap Refinerías Aconcagua, en el marco del D.S. N°105, de 2018, del Ministerio del Medio Ambiente, que Aprueba Plan de Prevención y Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví. [↑](#footnote-ref-1)
2. FE de manera transitoria, hasta que no se implemente el CEMS, de acuerdo a ORD Nº205288/2020 MMA. [↑](#footnote-ref-2)
3. Se refiere a una única fuente, según registro RETC. [↑](#footnote-ref-3)
4. Incluye emisiones del combustor de vapores. [↑](#footnote-ref-4)
5. La propuesta metodológica aprobada en Res Ex Nº 75/2021 SMA consideró un total de 194 fuentes emisoras, para al menos uno de los parámetros declarados MP, SO2, NOx, COV y CO. El número de fuentes que genera emisiones de los parámetros regulados con emisiones máximas permitidas (MP, SO2 y/o NOx) es 49 fuentes. [↑](#footnote-ref-5)
6. Fecha de publicación D.S. N°105/MMA, 30 de Marzo de 2019. [↑](#footnote-ref-6)
7. Aprueba Protocolo técnico para la validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS” requeridos por Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) y Planes de Prevención y/o Descontaminación (PPDA). [↑](#footnote-ref-7)
8. Para calderas u hornos con potencia menor a 100 Mmbtu/h. Si se dispone de quemadores con control de NO2, este factor se reduce al 50%, con factor de calidad D. Extraído desde US-EPA AP-42 1.4 “Natural Gas Combustion”. [↑](#footnote-ref-8)
9. Para calderas u hornos con potencia mayor a 100 Mmbtu/h. Si se dispone de quemadores con control de NO2, este factor se reduce al 50%, con factor de calidad D. Extraído desde US-EPA AP-42 1.4 “Natural Gas Combustion”. [↑](#footnote-ref-9)
10. [↑](#footnote-ref-10)
11. Porcentaje de azufre se obtiene de análisis trimestral del combustible. [↑](#footnote-ref-11)