

Concón, 29 de julio de 2022

N°91/2022

Ref.: Cumple requerimiento de información solicitada mediante Resolución Exenta N°1105 de fecha 08 de julio de 2022.

Mat.: Metodología de Estimación de emisiones Chimenea Bypass de Cracking Catalítico presentada por ENAP en carta N°158 de fecha 26 de julio de 2021.

Señor
Rubén Verdugo Castillo
Jefe División de Fiscalización y Conformidad Ambiental
Superintendencia del Medio Ambiente

De nuestra consideración,

Por medio de la presente, ENAP REFINERÍAS S.A., en adelante e indistintamente “ERSA” o “ERA”, viene en acompañar los antecedentes requeridos en la Resolución Exenta N°1105 de fecha 08 de julio de 2022.

A continuación, se da respuesta a lo requerido en el documento de la Referencia.

1) Presentación de antecedentes complementen la propuesta metodológica de estimación de emisiones de la chimenea bypass, que incorpore lo siguiente:

A. Indicar la forma de determinar el valor de Oxígeno a utilizar, para las correcciones por Oxígeno de las concentraciones de MP y gases en la Chimenea principal, además de indicar qué se propone para la chimenea bypass del cracking.

En la chimenea principal de la Unidad de Cracking Catalítico, el oxígeno es determinado por un CEMS instalado in situ, el cual fue sometido a los ensayos de validación conforme a la Resolución Exenta N°1743/2019 de la Superintendencia del Medio Ambiente, que *Aprueba Protocolo para Validación, Aseguramiento y Control de Calidad de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones “CEMS”* (“Protocolo CEMS”). La resolución aprobatoria de los Ensayos de Validación Inicial corresponde a la Resolución Exenta N°1460, de fecha 24 de junio de 2021.

Para el caso de la chimenea Bypass, es necesario indicar que resulta inviable el uso de alguna de las alternativas indicadas en el Capítulo 8 de la Res. Ext. N° 1743/2019, debido a que no se presentan metodologías para este parámetro, por lo que se propone como alternativa que la corrección de concentraciones de MP y gases de la chimenea Bypass por O₂, se realice considerando para este parámetro el Criterio (IV) establecido para unidades con chimenea Bypass, en el punto 8.1.3 del Protocolo CEMS, es decir, debiendo instalar, validar, operar y mantener un CEMS de O₂ sólo en la chimenea Principal, mientras que en la chimenea Bypass se deberá informar para cada vez que las emisiones pasan a través de ella, el valor promedio que resulte de las 9 corridas de medición realizadas durante la ejecución del último ensayo de Exactitud Relativa de O₂ que haya sido ejecutado al CEMS de la chimenea Principal.

Este valor promedio, podrá ser utilizado como un valor de concentración de O₂ “por defecto” para realizar la corrección de concentración de los otros parámetros (MP y SO₂).

Cabe precisar que, tal como se indicó en los descargos presentados por ENAP en el procedimiento sancionatorio Rol F-085-2021, no corresponde técnicamente realizar corrección de oxígeno para el cálculo de emisiones en masa, sino que dicha corrección resulta necesaria para corregir las emisiones medidas en concentración y compensar efectos de posibles diluciones en los gases que se emiten por chimenea. Ello supone que la corrección se aplica sólo al volumen medido.

Dado lo anterior, y considerando que las emisiones de la unidad de Cracking Catalítico medidas por CEMS son consideradas principalmente para el cálculo total de emisiones de SO₂ y MP de ERA, expresadas en toneladas anuales en el marco del PPDA, se solicita a la autoridad considerar y aprobar como alternativa utilizar el valor de O₂ por defecto propuesto en los párrafos anteriores, teniendo en cuenta que no modifica los cálculos de emisiones en masa.

B. Propuesta de cuantificación de emisiones para el NO_x.

Para el caso del parámetro NO_x, es necesario indicar que mediante la Resolución Exenta N°75/2021, la SMA aprobó la propuesta metodológica de Cuantificación de Emisiones de ENAP Refinería Aconcagua en el marco del D.S. N°105/2018 del Ministerio del Medio Ambiente. En esta propuesta metodológica está establecido que, mientras la chimenea del

Cracking Catalítico no cuente con un CEMS de NOx implementado, se determinará la emisión de NOx mediante el uso de factores de emisión.

El detalle del uso de factores de emisión fue presentado como parte de la carta N°21 de 2020 enviada a la SMA en respuesta a su Resolución Exenta N°1982/2020, complementada mediante la carta N°138 del 26 de octubre de 2020, en las que se indica:

Punto 4.2

4.2 Unidad Cracking Catalítico

Las emisiones de NOx de la Unidad Cracking Catalítico se cuantificarán con factor de emisión propio en base al último monitoreo puntual de emisiones. La frecuencia de los monitoreos será trimestral.

De acuerdo con esto, se genera factor de emisión propio para NOx, en base al último monitoreo, según:

$$FE_P = \frac{E_{medición}}{NA_{medición}}$$

Donde,

FE_P: factor de emisión propio para NOx de FCCU

E_{medición}: emisión medida en kg NOx/h durante el muestreo de emisiones

NA_{medición}: nivel de actividad durante el muestreo de emisiones, igual a la carga a la Unidad FCCU.

Para la estimación de sus emisiones, se utilizará el factor de emisión propio según:

$$E_{NOx} = FE_P \cdot NA$$

Donde,

E_{NOx}: emisión de NOx del periodo calculado

NA: nivel de actividad, igual a la carga a la Unidad para FCCU

Cabe indicar que mediante Resolución Exenta N°802 del 8 de abril de 2021, la SMA aprueba la propuesta presentada por ENAP Refinería Aconcagua, en relación a considerar la implementación de CEMS de NOx una vez se instale el Wet Gas Scrubber, señalando *“En dicho sentido, atendiendo la obligación establecida en el PPDA de instalar un CEMS de NOx en el Cracking Catalítico, así como los argumentos entregados por el titular, es que en base a los principios de eficacia y eficiencia, la exigencia del citado artículo del PPDA CQP se entenderá como cumplida a través de la instalación del Wet Gas Scrubber (WGS) y el correspondiente sistema de medición continuo de emisiones de NOx”.*

La instalación de este sistema está prevista para el primer semestre de 2023, para luego ser validado de acuerdo con los protocolos vigentes de la SMA. Dado que la implementación de esta unidad implicará un cambio en el manejo de gases del Cracking Catalítico, antes de su puesta en funcionamiento, el titular presentará una actualización de la metodología de determinación de emisiones para dicha unidad. Mientras el WGS y su CEMS de NOx no se encuentren implementados, se mantendrá vigente la determinación de emisiones mediante Factores de Emisión indicados anteriormente.

C. Frecuencia de determinación de los parámetros del balance que se obtendrán de laboratorio (C_{CO_2} , C_{O_2}) de acuerdo con Tabla 1 de la propuesta.

La frecuencia de determinación de los parámetros se indica en la tabla de la respuesta D junto con las unidades de las variables.

D. Las unidades de las variables de la Tabla 1 de la propuesta.

Las unidades de las variables y la frecuencia de determinación se indican en la siguiente tabla.

Variable	Unidad	Descripción	Obtenido de	Frecuencia de Medición
$F_{\text{flue gas}}$	Nm ³ /h	Flue gas FCCU	Cálculo horario cada vez que se utiliza la chimenea bypass	No aplica (corresponde a cálculo)
$F_{\text{aire in}}$	Nm ³ /h	Aire compensado FCCU	Flujómetros en Planta	Continuo
%N ₂ out	% base seca	N ₂ Flue gas FCCU	Cálculo	No aplica (corresponde a cálculo)
C_{CO_2}	% base seca	Concentración CO ₂ B-755	Dato Laboratorio ENAP	Muestreo y análisis una vez al día
C_{O_2}	% base seca	Concentración O ₂ B-755	Dato CEMS*	Continuo
C_{CO}	% base seca	Concentración CO B-755	Dato Laboratorio ENAP**	Muestreo y análisis una vez al día
C_{SO_2}	ppm base seca	Concentración SO ₂ B-755	Dato CEMS	Continuo

Tabla N°1. Frecuencia de medición de parámetros

*Se utiliza dato continuo medido por el CEMS de O₂ de la chimenea principal

** Se utiliza dato de laboratorio ENAP, medido una vez al día

A continuación se muestra un diagrama de flujo con la ubicación de los puntos de muestreo de los parámetros medidos.

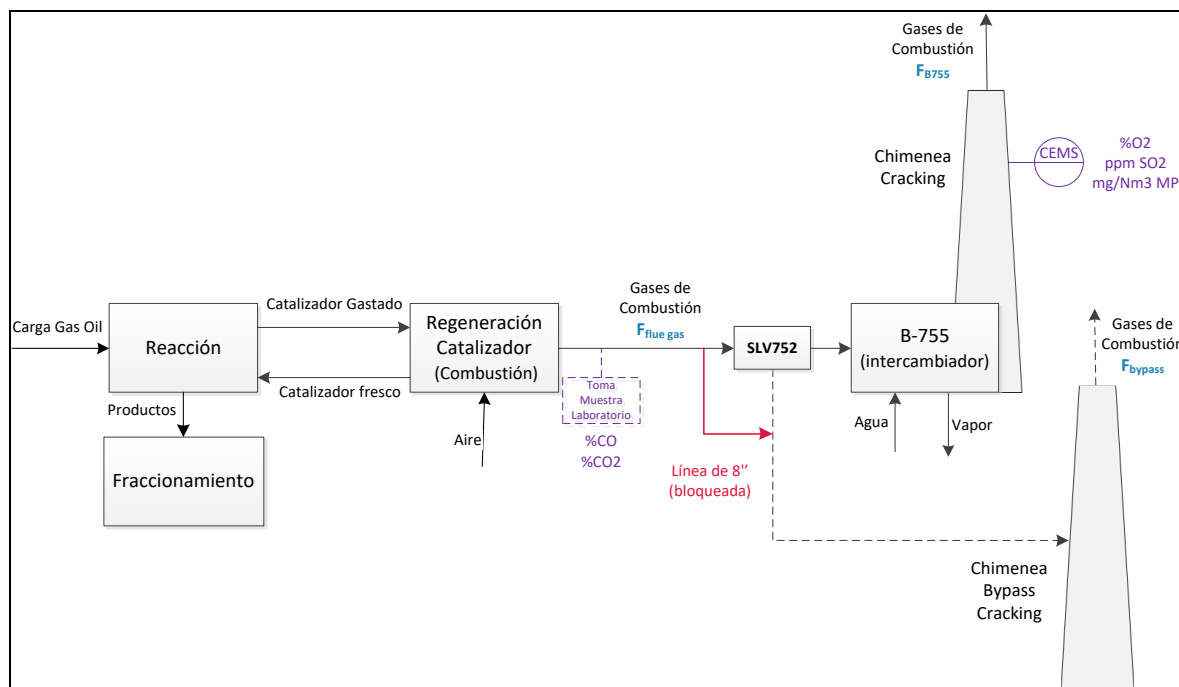


Figura N°1. Diagrama Puntos de medición de parámetros

E. Caracterización de las Chimenea Principal y la Bypass, adjuntando un plano donde se observen los valores de diámetro interior, exterior, y altura de ambas chimeneas y señalar para ambos casos los parámetros de salida de los gases (velocidad, temperatura y caudal).

Se adjuntan en Anexo 1 los planos de la Chimenea Principal (chimenea B-755) N°8289-A1-24-209-M01 y el plano de la Chimenea Bypass N°8289-A1-24-210 donde se pueden ver las dimensiones de ambas chimeneas.

Para obtener los valores de los parámetros requeridos, en el caso de los gases de la Chimenea Principal, se considera un valor de temperatura fijo de 320 °C (el valor de velocidad es medido en línea mediante CEMS), el valor promedio del último método de referencia asociado a los ensayos del CEMS de flujo fue de 54,8 m/s, correspondiente a un caudal de 88.834 Nm³/h.

En el caso de los gases de la Chimenea Bypass, su temperatura tiene un valor de alrededor de 740 °C y se considera que su caudal es equivalente a la Chimenea Principal por lo que su velocidad calculada correspondería a 52,9 m/s.

Método de cálculo,

$$F_{flue\ gas} = Vel_{Flue\ Gas} * A_{Transversal} * \frac{T_{Normal}}{T_{Actual}} * \frac{P_{Actual}}{P_{Normal}} * (1 - \%Hum) * 3600$$

Donde,

$F_{Flue\ Gas}$: flujo de gases a través de chimenea B755

$Vel_{Flue\ Gas}$: velocidad de gases en m/s, correspondiente a 54,8 m/s

$A_{Transversal}$: área transversal de la chimenea, igual a 1.0171 m² (diámetro de 1.138 m)

T_{Normal} : temperatura normalizada, 25°C (298.15 K)

T_{Actual} : temperatura de los gases. Se considera un valor de 320°C (593.15 K)

P_{Normal} : presión normalizada, 1 atm

P_{Actual} : presión de los gases. Se considera un valor fijo de 1 atm

%Hum: humedad de los gases. Se considera un valor fijo de 12%

Para la Chimenea Bypass, se calcula

$$Vel_{Flue\ Gas} = \frac{F_{flue\ gas}}{A_{Transversal}} * \frac{T_{Actual}}{T_{Normal}} * \frac{P_{Normal}}{P_{Actual}} * \frac{1}{(1 - \%Hum)} * \frac{1}{3600}$$

$Vel_{Flue\ Gas}$: velocidad de gases de la chimenea bypass (m/s)

$F_{Flue\ Gas}$: flujo de gases a través de chimenea bypass, correspondiente a 88.835 Nm³/h

$A_{Transversal}$: área transversal de la chimenea, igual a 1.8 m² (diámetro de 1.514 m)

T_{Normal} : temperatura normalizada, 25°C (298.15 K)

T_{Actual} : temperatura de los gases. Se considera un valor de 740°C (1013.15 K)

P_{Normal} : presión normalizada, 1 atm

P_{Actual} : presión de los gases. Se considera un valor fijo de 1 atm

%Hum: humedad de los gases. Se considera un valor fijo de 12%

Obteniendo un valor estimado de velocidad de 52,9 m/s

F. Indicar el medio de verificación de activación de la válvula SLV 752, de modo de identificar cuando se esté descargando por la chimenea bypass de manera parcial o total, lo que deberá ser reportado en el informe anual para determinar el uso de esta chimenea para la cuantificación de emisiones.

La apertura/cierre de la válvula SLV752 se realiza mediante un sistema hidráulico específico para dicha unidad. El medio de verificador corresponde al registro de PI de la válvula SLV752 (TAG PI ZI_7702.PV). Se considera apertura total del bypass, cuando el valor se encuentra sobre 94%, apertura parcial entre un 5% y un 94% y bypass cerrado, cuando la indicación del valor es menor al 5%.

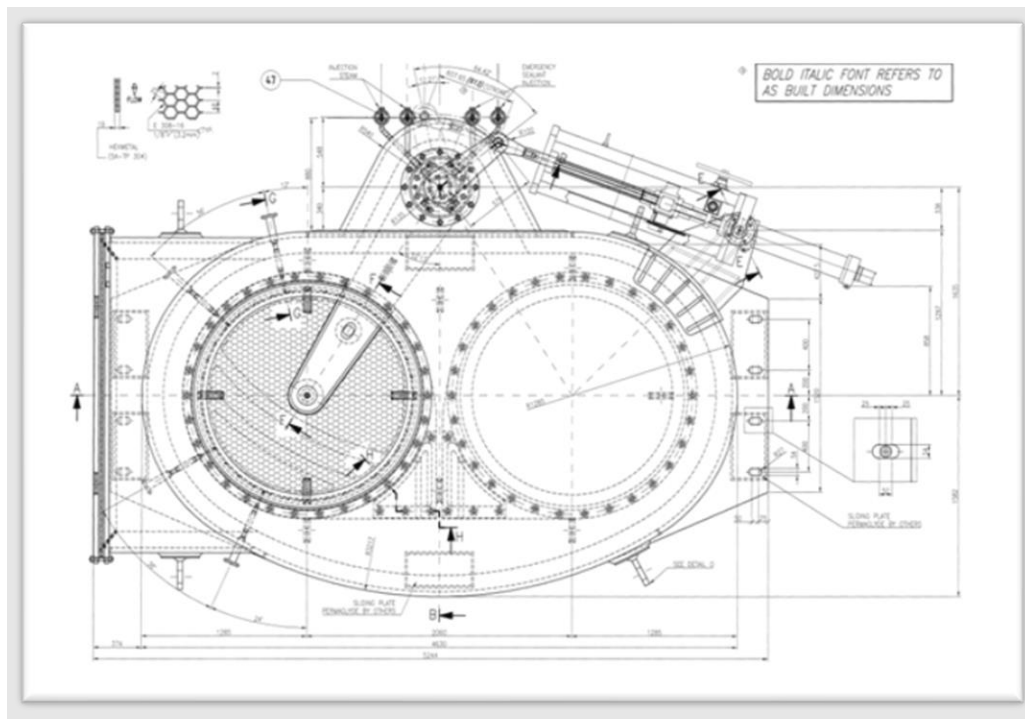


Figura N°2. Vista superior Válvula de bypass caldera B-755 (SLV752)

G. Adicionalmente se requiere dar cuenta si se ejecutó o no el bloqueo comprometido de la Línea de 8" a la chimenea bypass, precisando la fecha y los respectivos medios de verificación del bloqueo. En caso de no haberlo ejecutado se deberá presentar propuesta de cuantificación de emisiones.

Previa consulta al licenciante de la unidad y considerando el diseño particular del Cracking Catalítico de Refinería Aconcagua, se efectuó el bloqueo en la línea de 8" en noviembre de 2021, para evitar que el mínimo flujo de gases de combustión pase hacia la Chimenea Bypass.

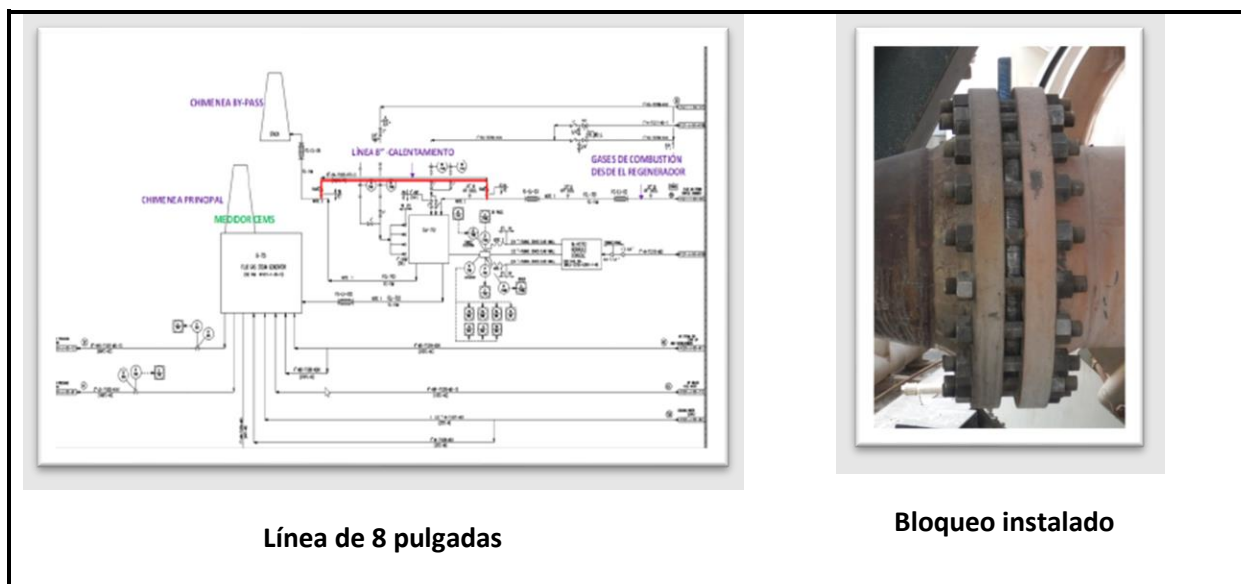


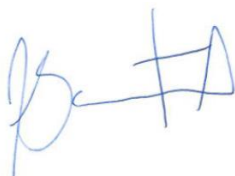
Figura N°3. Bloqueo de la Línea de 8" a la chimenea de bypass

Tal como dispone la Resolución ya referida, esta presentación se hace a través de correo electrónico, según lo establecido por la Resolución N°549/2020 de la Superintendencia del Medio Ambiente.

En virtud de lo anterior, solicito a usted tener por cumplido dentro de plazo el requerimiento de información indicado en la Ref.

Sin otro particular, y quedando a su disposición para aclarar y/o complementar la información proporcionada, saluda atentamente a usted,

Enap Refinerías S.A.



Jorge Santander Jara
GERENTE REFINERIA ACONCAGUA (S)

CAF/VSC/cdr.
GRA-091
29-07-2022