

## RESPUESTAS A OBSERVACIONES

# CONSULTA DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SISTEMA DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL



## MODIFICACIONES PROYECTO CENTRAL COMBINADA ERA

Preparado para:



ABRIL DE 2013

Código Proyecto	Elaboración/Revisión		Revisión Legal		Revisión Interna		Versión	
1182	VF	15/03/13	FM	-	JS	-	Final	13/05/13

	CONSULTA DE PERTINENCIA DE INGRESO AL SEIA	
	MODIFICACIONES PROYECTO CENTRAL COMBINADA ERA	

En el presente documento se da respuesta por parte de ENAP Refinerías S.A. a la Carta N° 0704 del Servicio de Evaluación Ambiental de la Región de Valparaíso, de fecha 14 de Diciembre de 2012, en la cual se solicitan antecedentes adicionales para dar respuesta a la Consulta de Pertinencia de ingresar al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental el proyecto “Modificaciones Central Combinada ERA”. A continuación se responde dichas observaciones:

- a. **Entregar los datos de registro de las estaciones de monitoreo de Colmo, Concón, Junta de Vecinos y Las Gaviotas, entre los años 2009 y 2011, que fueron utilizados para la conformación de la línea base presentada en la pertinencia, para todos los parámetros de emisión a la atmósfera, incluyendo además los compuestos orgánicos volátiles (COV) y los hidrocarburos.**

**Respuesta:**

En el Anexo 1 Digital, el cual se adjunta en CD, se presentan los datos de registro de las estaciones de monitoreo de Colmo, Concón, Junta de Vecinos y Las Gaviotas, entre los años 2009 y 2011, que fueron utilizados para la conformación de la línea base de los parámetros MP10, MP<sub>2,5</sub>, NO<sub>2</sub>, CO y SO<sub>2</sub> presentada en la Consulta de Pertinencia, a los cuales en esta presentación se adicionan hidrocarburos (CH<sub>4</sub>-HCNM-HCT) y ozono (O<sub>3</sub>). Un resumen de los datos de registro incluidos se presentan en la siguiente Tabla 1:

**Tabla 1. Registros para determinar Línea Base.**

Parámetro	Estación	Año
MP10	Colmo- Concón-Junta de Vecinos Las Gaviotas <sup>(*)</sup>	2009 a 2011 2010 a 2011
MP2,5	Concón	2009 a 2011
NO <sub>2</sub>	Colmo- Concón	2009 a 2011
CO	Concón	2009 a 2011
SO <sub>2</sub>	Colmo- Concón-Junta de Vecinos-Las Gaviotas	2009 a 2011
O <sub>3</sub>	Colmo- Concón	2009 a 2011
CH <sub>4</sub> -HCNM-HCT	Colmo- Concón	2009 a 2011

(\*) Las Gaviotas año 2010 tiene registros entre Agosto y Diciembre.

- b. **Inventario de todas las fuentes de emisión del proyecto, incluidas las fuentes con emisiones fugitivas, y de los contaminantes que se emiten a la atmósfera, incluidos los COV y los hidrocarburos. Estos últimos, como precursores de MP<sub>2,5</sub> y de Ozono (O<sub>3</sub>).**

**Respuesta:**

En las siguientes tablas se adjunta el inventario de las fuentes de emisión del Proyecto Central Combinada ERA, considerando los dos escenarios de operación evaluados: operación normal con gas natural y operación con diesel A-1 en caso de emergencia.

**Tabla 2. Emisiones Másicas Anuales Estimadas con Gas Natural y para 333 (días/año).**

Contaminante	Planta Cogeneradora (t/año)	Planta de Ciclo Combinado (t/año)	Total Central ERA (t/año)
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	460,0	481,9	941,9
Monóxido de Carbono (CO)	277,3	193,5	470,8
Compuestos Orgánicos Volátiles <sup>(1)</sup> (COV)	153,0	86,3	239,3
Hidrocarburos no metánicos (HCNM)	82,0	27,0	109,0
Material Particulado (MP <sub>10</sub> )	92,7	96,4	189,1
Anhídrido Sulfuroso (SO <sub>2</sub> )	0	0	0

<sup>(1)</sup> Entre los principales COVs se identifican parafinas, olefinas, xileno y etano.

**Tabla 3. Emisiones Másicas Anuales Estimadas con Petróleo Diesel y para 7 (días/año).**

Contaminante	Planta Cogeneradora (t/año)	Planta de Ciclo Combinado (t/año)	Total Central ERA (t/año)
Óxidos de Nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	55,0	47,5	102,5
Monóxido de Carbono (CO)	7,9	6,3	14,2
Compuestos Orgánicos Volátiles <sup>(1)</sup> (COV)	72,0	3,0	75,0
Hidrocarburos no metánicos (HCNM)	1,0	1,0	2,0
Material Particulado (MP <sub>10</sub> )	3,9	3,2	7,1
Anhídrido Sulfuroso (SO <sub>2</sub> )	7,1	9,9	17,0

<sup>(1)</sup> Entre los principales COVs se identifican parafinas, olefinas, xileno y etano.

- c. Realizar modelación para MP<sub>2,5</sub> y O<sub>3</sub>, con el modelo de dispersión atmosférica CALMET-CALPUFF, versión 5.8, considerando todas las fuentes que se identifiquen en el inventario señalado antes y sus respectivos precursores. Con relación a la modelación de MP<sub>2,5</sub>, tener en consideración que el modelo CALMET-CALPUFF, tiene una herramienta que permite modelar la transformación química del MP<sub>2,5</sub>.

**Respuesta:**

En el Anexo 2 se adjunta modelación para MP<sub>2,5</sub> ejecutada con el modelo de dispersión atmosférica CALMET-CALPUFF, versión 5.8, utilizando la herramienta que permite modelar la transformación química del MP<sub>2,5</sub>, según lo solicitado. Las siguientes Tabla 4 y 5 muestran los resultados de la modelación de MP<sub>2,5</sub> secundario. De estos se concluye que la ejecución del Proyecto Modificado no genera cambios significativos en los niveles de Calidad del Aire registrados en la línea base, por lo que el Proyecto no representa un riesgo para la salud de las personas ni del medio ambiente, ya que se estaría por debajo del nivel de saturación para la norma anual de MP<sub>2,5</sub>, cuyo límite es de 20 µg/m<sup>3</sup>N, lo anterior considerando la suma de los aportes de MP<sub>2,5</sub> primario y secundario del Proyecto. Con respecto a la norma diaria, las concentraciones de línea base de MP<sub>2,5</sub> se encuentran sobre el nivel de latencia (40 µg/m<sup>3</sup>N), mientras que el aporte del Proyecto Modificado es prácticamente nulo para el escenario con gas natural generando un aumento no superior a 1 µg/m<sup>3</sup>N. Por su parte, para el escenario de operación diesel se genera un

aumento poco significativo en los niveles de concentración proyectado, principalmente por aporte del MP<sub>2,5</sub> secundario que no supera el 1% del valor de la norma, lo cual resulta que en ambos escenarios de operación (gas natural y diesel) no se modifica el nivel de latencia de la línea base.

**Tabla 4. Estimación del Escenario Proyectado para las Concentraciones de MP<sub>2,5</sub> – Media Anual (µg/m<sup>3</sup>N)**

Receptor	Valor de la Norma: 20 µg/m <sup>3</sup> N; Latencia:16 µg/m <sup>3</sup> N						
	Línea Base <sup>(1)</sup>	Gas Natural			Diesel <sup>(2)</sup>		
		Aporte MP <sub>2,5</sub> secundario	Aporte MP <sub>2,5</sub> primario	Total Proyectado	Aporte MP <sub>2,5</sub> secundario	Aporte MP <sub>2,5</sub> primario	Total Proyectado
Colmo	18	0,00	0,08	18	0,00	0,09	18
Concón	18	0,00	0,04	18	0,00	0,05	18
Junta de Vecinos	18	0,00	0,05	18	0,00	0,06	18
Las Gaviotas	18	0,00	0,05	18	0,00	0,06	18

<sup>(1)</sup> Considera el valor trianual en la estación Concón.

<sup>(2)</sup> Para el escenario Diesel se ha considerado en la obtención de los estadísticos un escenario evaluando 7 días de operación con Diesel y el resto del año operando con Gas Natural.

**Tabla 5. Estimación del Escenario Proyectado para las Concentraciones de MP<sub>2,5</sub> – Concentraciones 24 h (µg/m<sup>3</sup>N)**

Receptor	Valor de la Norma: 50 µg/m <sup>3</sup> N; Latencia:40 µg/m <sup>3</sup> N						
	Línea Base <sup>(1)</sup>	Gas Natural			Diesel <sup>(2)</sup>		
		Aporte MP <sub>2,5</sub> primario	Aporte MP <sub>2,5</sub> secundario	Total Proyectado	Aporte MP <sub>2,5</sub> primario	Aporte MP <sub>2,5</sub> secundario	Total Proyectado
Colmo	45	0,60	0,33	46	0,00	0,38	45
Concón	45	0,40	0,24	46	0,00	0,34	45
Junta de Vecinos	45	0,50	0,33	46	0,00	0,39	45
Las Gaviotas	45	0,40	0,28	46	0,00	0,37	45

<sup>(1)</sup> Considera el valor del percentil 98 de concentraciones diarias en el año 2011 en la estación Concón.

<sup>(2)</sup> Para el escenario Diesel se ha considerado en la obtención de los estadísticos un escenario evaluando 7 días de operación con Diesel y el resto del año operando con Gas Natural.

Para el caso de O<sub>3</sub>, la modelación se realizó con el modelo fotoquímico CAMx en su versión 4.51, que considera el estado del arte de la química atmosférica, para evaluar el incremento en los niveles de Ozono (O<sub>3</sub>) debido a emisiones de precursores de este contaminante, en un dominio o área de interés. El modelo se alimenta de la micrometeorología generada por el modelo WRF (*Weather Research and Forecasting Model*). Cabe aclarar, que el modelo CALPUFF no es capaz de simular las transformaciones fotoquímicas que generan ozono, por lo que se utilizó el modelo CAMx, que es el modelo recomendado actualmente por la EPA (*Environmental Protection Agency*) y

por el Servicio de Evaluación Ambiental en la Guía para el Uso de Modelos de Calidad del Aire en el SEIA (año 2012) .

En el Anexo 3 se adjunta el Informe denominado “Modelación del Impacto en la Calidad del Aire de las Emisiones de precursores de Ozono Troposférico de la Central Combinada ERA”. En la siguiente Tabla 6 se presentan los resultados de la modelación de Ozono. De estos se concluye que, tanto en el escenario base (sin proyecto) como en el escenario futuro considerando el Proyecto Central Combinada ERA, los niveles de Ozono del sector de Concón se mantendrán muy por debajo del valor de la norma (61 ppbv), con niveles cercanos a 28 ppbv (49 % de la norma). Cabe señalar que, la disminución de ozono en el escenario futuro, se debe al proceso de consumo del Ozono (O<sub>3</sub>) presente en la atmósfera por el Óxido de Nitrógeno (NO) emitido, correspondiente al 90% (aprox) del NO<sub>x</sub> emitido por la Central. Lo anterior, es explicado con mayor detalle en Anexo 3.

**Tabla 6. Concentraciones máximas de Ozono promedio móvil 8 horas (Percentil 99) en las Estaciones Colmo y Concón (ppbv)**

Mes	Estaciones	Observadas <sup>(1)</sup>	Escenario Base <sup>(2)</sup>	Escenario Futuro <sup>(3)</sup>
Enero	Colmo	27,0	28,8	26,5
	Concón	26,0	28,0	28,1
Abril	Colmo	33,0	27,0	25,8
	Concón	26,0	27,0	27,0
Julio	Colmo	28,0	25,1	24,7
	Concón	25,0	26,0	25,8
Octubre	Colmo	30,0	27,0	27,0
	Concón	22,0	29,0	28,4

<sup>(1)</sup> Valor real medido estación monitora.

<sup>(2)</sup> Escenario base modelado considerando todas las fuentes existentes en la actualidad.

<sup>(3)</sup> Escenario futuro considerando todas las fuentes más la Central Combinada ERA.

**d. Presentar análisis de incertidumbre del modelo empleado para la modelación,**

**Respuesta:**

En Anexo 2 y Anexo 3 se presentan los análisis de incertidumbre de los modelos de meteorología CALMET y WRF, respectivamente. En ambos casos, se concluye que el modelo meteorológico representa apropiadamente los flujos de vientos que ocurren en la zona del proyecto.

**e. Entregar todos los archivos de entrada y salida de la modelación en formato digital,**

**Respuesta:**

En el Anexo 4 Digital, el cual se adjunta en DVD se presentan los archivos de entrada y salida de la modelación CALMET-CALPUFF para MP<sub>2,5</sub> y WRF-CAMx para O<sub>3</sub>.