T



**INFORME DE FISCALIZACIÓN**

**CALIFICACIÓN PARA MONITOREOS ALTERNATIVOS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**“Informe de Resultados de los Ensayos de Validación para metodologías LME,**

**Unidad Nehuenco III, Colbún S.A.”**

**DFZ-2014-303-V-NE-EI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Iván Honorato V. |  |
| Revisado | Juan Pablo Rodríguez. |  |
| Elaborado | Victor Hugo Delgado. |  |

**Tabla de Contenidos**

[1. RESUMEN 3](#_Toc389555081)

[2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD 4](#_Toc389555082)

[3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 5](#_Toc389555083)

[4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN 5](#_Toc389555084)

[5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA 6](#_Toc389555085)

[6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS 6](#_Toc389555086)

[7. CONCLUSIONES 15](#_Toc389555087)

# RESUMEN

La Unidad Nehuenco III de la empresa Colbún S.A., está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente (MMA), que establece “Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas”. En su artículo 8°, dicha norma obliga a la centrales a “*Instalar y Certificar un Sistema de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS)*” para lo cual la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA) dicta bajo Resolución Exenta N° 57/2013 el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas”.

Considerando las exigencias contenidas en el artículo N°8 del D.S. N°13/2013 del MMA es importante señalar que existen casos o situaciones en que la instalación, validación y mantención de un CEMS en ciertas unidades para medir sus emisiones pueden resultar técnicamente difíciles de ejecutar, pudiendo llegar incluso a ser contraproducente desde un punto de vista ambiental y económico.

En vista de lo anterior, la Superintendencia del Medio Ambiente, publica en el Diario Oficial la Resolución Exenta N° 438/2013 que aprueba el Anexo II del Protocolo sobre “*Monitoreos alternativos y monitoreo en fuentes comunes, bypass y múltiples Chimeneas”* donde se establecen los requerimientos generales y específicos que deberán seguir aquellas unidades que califiquen como “Unidad Peak Dual Petróleo – Gas”, “Unidad de Baja Masa de Emisiones o LME” y “Unidad a combustible de muy bajo contenido de azufre”, para acogerse a Monitoreos Alternativos para el reporte de las emisiones de los parámetros de SO2, NOx, Flujo y CO2, de acuerdo a los apéndices D, E, F y G que establece la parte 75, volumen 40 del Código de Regulaciones Federales (CFR) de la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (US-EPA) y a monitoreos alternativos de MP para las unidades peak.

El procedimiento realizado por la Central Nehuenco III para acogerse al monitoreo alternativo ha sido el siguiente:

**Tabla N 1**

**Proceso para calificación monitoreo alternativo**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha** | **Etapa** |
| 12/07/2013 | La empresa Colbún S.A, presenta a la oficina de partes de la SMA la solicitud para acogerse a monitoreo alternativo “Informe Previo de Validación para metodología LME, Central Termoeléctrica Nehuenco III, Colbún S.A” |
| 19/02/2014 | La empresa Colbún S.A, presenta a la oficina de partes de la SMA el “Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación para metodologías LME, Unidad Termoeléctrica Nehuenco III”.  |
| 13/05/2014 | La empresa Colbún S.A, presenta a la oficina de partes de la SMA “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación para metodologías LME, Unidad Nehuenco III, Colbún S.A.” |

Del examen de la información realizado al Informe Técnico, se concluye que la Central Termoeléctrica Nehuenco III califica, de acuerdo a los antecedentes presentados, como Unidad LME, aprobándose los métodos de monitoreos propuestos.

# IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

|  |
| --- |
| **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Central Nehuenco III. |
| **Región:** V Región de Valparaíso. | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Ruta 64, Km 4, Sector Lo Venecia, Quillota. |
| **Provincia:** Provincia Quillota. |
| **Comuna:** Comuna de Quillota. |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Colbún S.A. | **RUT o RUN:** 96.505.760-9 |
| **Domicilio Titular:** Av. Apoquindo 4775, Piso 11. Las Condes. Santiago. | **Correo electrónico:** contacto@colbun.cl |
| **Teléfono:** (56-2) 24604000 |
| **Identificación del Representante Legal:** Ignacio Alfredo Cruz Zabala. | **RUT o RUN:** 7.431.687-5 |
| **Domicilio Representante Legal:** Av. Apoquindo 4775, Piso 11. Las Condes. Santiago. | **Correo electrónico:** icruz@colbun.cl |
| **Teléfono:** (56-2) 24604000 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Fase de Operación. |
| **Tipo de fuente:**Turbina ciclo abierto. | **Combustible utilizado:** Gas Natural y Petróleo Diésel. |

#

# MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **Actividad Programada de Seguimiento Ambiental de RCA y/o Otros Instrumentos:** |  | **Actividad No Programada:**  | **X** |

En caso de corresponder a una actividad **No Programada**, precisar si fue recibida por:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Denuncia:** |  | **De Oficio:** |  | **Otros (especificar):** | Validación de CEMS. |

# MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
|  | **Aguas marinas** |  | **Residuos líquidos** |
|  | **Aguas subterráneas** |  | **Residuos sólidos** |
|  | **Aguas superficiales** |  | **Ruidos y/o vibraciones** |
| **x** | **Aire** |  | **Sistemas de vida y costumbres** |
|  | **Fauna** |  | **Suelos y/o litología** |
|  | **Flora y/o vegetación** |  | **Paisaje** |
|  | **Glaciares** | **x** | **Otros, (especificar):**Protocolo para la validación de CEMS de la SMA(Res. N° 57/2013) |
|  | **Patrimonio histórico y/o cultural** |  |  |

#

# INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Resolución (es) de Calificación Ambiental (es), especificar:** |  |
| **x** | **Norma (s) de Emisión, especificar:** | D.S. N° 13/2011 del Ministerio del Medio Ambiente. Norma de Emisión para Centrales Termoeléctricas.  |
|  | **Norma (s) de Calidad, especificar:** |  |
|  | **Plan (es) de Prevención y/o Descontaminación Ambiental, especificar:** |  |

# EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS

La Unidad Nehuenco III, desde el año 2002, produce energía eléctrica con una capacidad aproximada de 104 MW, a través de un sistema que opera mediante Ciclo abierto, correspondiente al Ciclo Brayton que funciona con una turbina a gas del tipo “Heavy Duty”, en la que se aprovecha la energía entregada por el proceso de combustión, donde la expansión del aire caliente en los rodetes de la turbina produce el giro de ésta y el torque al eje del generador para la producción de electricidad. Además cuenta con un sistema de inyección de agua desmineralizada en el sistema de combustión como tecnología de abatimiento de NOx.

La Unidad Nehuenco III, opera como unidad de respaldo del Sistema Interconectado Central (SIC). Debido a esto tiene pocas horas de funcionamiento durante un año normal. Las unidades de respaldo del SIC se utilizan para superar eventuales limitaciones eléctricas que pueda presentar el sistema por situaciones de sequía, emergencias en el sistema eléctrico o déficit de generación del SIC.

## Calificación para Monitoreo Alternativo

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Opciones Monitoreo Alternativo** | **Exigencia** | **Aplicabilidad** |
| **1** | **Unidad Dual Petróleo Gas** | **Anexo II Punto 5.1.1**. La Unidad que califique como “Unidad Dual Petróleo-Gas”, podrá utilizar y dar cumplimiento a la metodología alternativa indicada en el Apéndice D de la parte 75, volumen 40 del CFR para determinar las emisiones de SO2 y/o el Consumo Energético de la unidad. El titular de la fuente deberá demostrar que la unidad sólo quema combustible líquido, como petróleo o un derivado de éste y algún combustible gaseoso.  | * Según lo indicado en el Informe Técnico (IT) la Unidad Nehuenco III califica como unidad dual petróleo-gas ya que el tipo de fuente corresponde a una turbina que opera a base de gas Natural, y además los combustibles utilizados corresponden a Gas Natural y Petróleo Diésel
* Se acredita el uso de combustible Gas Natural y Diésel A1 mediante los certificados adjuntos en el informe.
 |
| **2** | **Unidad Peak Dual Petróleo Gas** | **Anexo II Punto 5.1.2** La Unidad que califique como “Unidad Peak”, y además califica como unidad dual petróleo-gas, puede utilizar y dar cumplimiento al método alternativo establecido en el Apéndice D, E, G y LME de la parte 75, volumen 40 del CFR para estimar la tasa horaria de emisión de SO2, NOx y CO2Para calificar como una unidad peak dual petróleo-gas, el titular debe demostrar que la unidad:* Tiene un factor de capacidad promedio de no más del 10% durante los últimos tres años anteriores
* Tiene un factor de capacidad de no más de 20% en cada uno de esos 3 años
* Solo quema combustible líquidos, tales como un derivado del petróleo y algún combustible gaseoso
 | En el Informe Técnico (IT), se presentan los antecedentes correspondientes a los años de operación (2010, 2011, y 2012), para calcular el factor de capacidad (FC). La información presentada en el Informe Técnico corresponde a la potencia generada al año, las horas de funcionamiento, las horas de indisponibilidad de la Central y las horas de uso de combustibles.A continuación se presentan los factores de capacidad de las unidades en porcentaje (%):

|  |  |
| --- | --- |
| **Año** | **Factor capacidad (%)** |
| 2010 | 0,80 |
| 2011 | 2,21 |
| 2012 | 0,44 |

De los antecedentes presentados se observa que:* El promedio del FC está por debajo del 10%, por lo tanto, la Central Nehuenco III cumple con esta condición.
* En la tabla se observa que el FC por cada año no supera el 20%, por lo tanto la Central Nehuenco III cumple con esta condición.
* La Turbina de la Unidad Nehuenco III está diseñada para operar mediante Ciclo abierto. Los combustibles de operación para esta Fuente corresponden a Gas Natural y Petróleo Diésel.

En base a lo anterior la Unidad Nehuenco III califica como Unidad Peak Petróleo Gas. |
| **3** | **Low Mass Emissions** | **Anexo II Punto 5.1.3.** La Unidad que califique como unidad dual petróleo-gas y además califique como Unidad de Baja Emisión en Masa o LME puede utilizar y dar cumplimiento a la metodología de emisiones de baja masa, incluida en la parte 75,19 volumen 40 del CFR, para estimar las emisiones de SO2, NOx y CO2, y el consumo energético.Para calificar para el estatus de LME, el titular deberá demostrar que las emisiones anuales de SO2 de la Unidad y las emisiones anuales en masa de NOX están por debajo de los siguientes valores:≤25 toneladas de SO2 por año.<100 toneladas de NOx por año. | En el IT se presentan los cálculos para establecer Unidad de Baja Emisión en Masa de Combustible de la Central Nehuenco III.**Demostración de las Tasas de Emisión mediante CEMS:**En el Informe técnico se presentan datos históricos del CEMS de los últimos 3 años calendario, en valores promedio horario para las concentraciones en ppm de SO2 y NOx. A partir de estos valores, y dado el flujo volumétrico medido en el muestreo isocinético disponible de la unidad, se determinaron las tasas de emisión horarias, las que se presentan a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Emisión anual SO2 (ton/año)** | **Emisión anual NOx (ton/año)** |
| 2010 | 1,2 | 10,2 |
| 2011 | 0,7 | 23,0 |
| 2012 | 0,5 | 4,8 |

De la tabla anterior, se observa que las tasas de emisión anuales son inferiores a los límites de emisiones establecidos en el Protocolo, por ende, la unidad Nehuenco III cumple los requisitos mínimos exigibles para ser declarada LME.**Demostración de las Tasas de Emisión mediante Tasas Genéricas de Emisión** Para la estimación de las emisiones se utilizaron factores de emisión de referencia establecidos en el punto 75.19 de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA, correspondiente a Factores de Emisión que se presentan en las Tablas LM-1 (para emisiones de SO2) y LM-2 (para emisiones de NOx) y el consumo especifico de combustible de la Unidad.

|  |
| --- |
| **Datos y conversiones utilizadas** |
| F.E SO2 | 0,5 | lb/MMBTU |
| F.E NOx | 1,2 | lb/MMBTU |
| Consumo especifico de combustible | 1,260 | MMBTU/h |

A partir de lo anterior se determinaron las emisiones anuales de SO2 y NOx para la Unidad Nehuenco III.

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Emisiones SO2 (ton/año)** | **Emisiones NOx (ton/año)** |
| 2011 | 27 | 66 |
| 2012 | 67 | 163 |
| 2013 | 14 | 34 |

En el IT se indica que al utilizar las tasas genéricas se obtienen tasas de emisión que están por sobre las emisiones determinadas a partir del CEMS. Por ende, se obtiene una mayor precisión en la determinación de emisiones a través de tasas de emisión obtenidas a partir de los datos históricos de CEMS o a partir de pruebas de emisión. Luego se señala, “*la gran diferencia entre los valores de emisión anual para NOx indicados en las tablas anteriores se explica dado que la Central Nehuenco III cuenta con una tecnología de control de emisiones de NOx basado en la inyección de agua desmineralizada en la combustión para controlar la temperatura. Este tipo de abatimiento de emisiones, solo se refleja en los valores de las emisiones anuales a partir de los datos del CEMS*.”En base a los antecedentes anteriores la unidad califica como unidad LME. |
| **4** | **Unidad que quema combustible con muy bajo contenido de azufre** | **Anexo II Punto 5.1.4.** La Unidad que opere con combustibles con muy bajo contenido de azufre podrán utilizar y dar cumplimiento a la ecuación F-23 establecida en el Apéndice F de la parte 75, volumen 40 de CFR para estimar las emisiones de SO2. Para calificar como una unidad que quema combustibles de muy bajo contenido de azufre, el titular de la fuente deberá demostrar que la unidad quema combustibles con alguna de las siguientes condiciones:* El contenido de azufre no supera el 0.05% en peso de azufre.
* Combustiona gas natural
* Combustiona gas con un contenido de azufre que no supera los 0,2 gr/m3 estandarizados.
 | En el Informe técnico no se presentan antecedentes para calificar la Unidad Nehuenco III como Unidad que quema combustible con muy bajo contenido de azufre. |
| **5** | **Unidades que pueden usar el apéndice G** | **Anexo II Punto 5.1.5.** El apéndice G aplica para el monitoreo alternativo de las emisiones de masa de CO2. Para ello se deberá seguir y dar cumplimiento al apéndice G de la Parte 75, volumen 40 del CFR, donde se proporcionan los métodos básicos para determinar emisiones de CO2. Las unidades que califican para el uso del apéndice G son las unidades a base de carbón, unidades dual petróleo gas y unidades Peak.  | En el Informe técnico no se presentan antecedentes para la utilización de dicho apéndice. No obstante, dado que la unidad califica como unidad dual petróleo-gas, se constata que esta unidad también calificaría para aplicar el apéndice G. |

## Monitoreo Alternativo Propuesto

La Unidad Nehuenco III cumple con los criterios para ser declarada como unidad Peak, y como unidad LME, por lo que Colbún S.A. propone el uso de la metodología de emisiones de baja masa (LME) como monitoreo alternativo para la Unidad Nehuenco III.

No obstante, el titular propone el uso de tasas específicas de emisiones para SO2 y CO2 en reemplazo del uso de tasas genéricas, dado que las tasas específicas se basan en datos empíricamente obtenido a partir de métodos de referencia (CH-6C, CH-7E y CH-3A) en la fuente, por ende, son valores que necesariamente son más representativos de las emisiones reales de la Unidad. Dichas pruebas de emisión se realizaron de acuerdo a las directrices dadas en la sección 2.1. del Apéndice E de la Parte 75 y el punto 8.5 del Anexo II Res. Ex. N°438/13.

En el “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación para metodologías LME, Central Termoeléctrica Nehuenco III, Colbún S.A.” se propone la utilización de pruebas de emisión en vez de tasas de genéricas de emisión, debido a que al utilizar las tasas genéricas se obtienen tasas de emisión más elevadas en comparación con determinadas por el CEMS o por pruebas de emisión.

Las mediciones de métodos de referencia para la prueba de emisión se realizaron los días 28 de Marzo y 11 de Abril de 2014 y fueron realizadas por el laboratorio Airón S.A. dirigidas por personal de ESINFA Ltda. Los resultados se presentan a continuación:

**Tabla 2**

**Resultados pruebas de emisión**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Parámetro** | **Prueba con GNL****(Concentración)** | **Prueba con Petróleo Diésel****(Concentración)** |
| SO2 (mg/m3N). | 2,77 | 0,7 |
| NOx (mg/m3N). | 76,1 | 62,2 |
| CO2 (%). | 2,9 | 3,9 |
| O2 (%). | 15,6 | 15,3 |

Concentraciones corregidas al 15% de O2

Respecto a la prueba de emisión de SO2 con GNL, al analizar los resultados del registro electrónico de medición se constata que el valor es de 0,946 ppm (2,77 mg/m3N), no obstante en el Informe de Revisión de Gases (numeral III) se indica un valor de 0,6 ppm (1,6 mg/m3N), de acuerdo a la trazabilidad de la información se constata que el valor correcto mediante el método de referencia es de 0,946 ppm, valor que es utilizado para calcular las tasas de emisión de SO2.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Parámetros** | **Exigencia** | **Método propuesto** |
| **1** | **NOx** | **Numeral 8.2 del Anexo II - Tasas Genéricas y Tasas de Emisión de referencia Específica de Sitio**. Para el NOx , el uso de las tasas genéricas de emisión de referencia en la Tabla LM-2 es opcional. En lugar de utilizar estos valores genéricos, se puede realizar pruebas de emisiones para determinar las tasas especificas del sitio de emisión de NOx. | Se utilizará una tasa específica para el sitio a partir de las pruebas de emisión realizadas, mediante el método de referencia CH-7E.La tasa de emisión específica para Nehuenco III se obtiene a partir de la concentración obtenida de las pruebas de medición y utilizando el flujo volumétrico determinado a partir del F Factor. Luego, una vez obtenida la tasa de emisión de NOx para ambos combustibles, se determina la tasa de emisión específica dividiendo, la tasa de emisión (kg/hr) con el consumo energético de la unidad por combustible (MMBTU/h).Los resultados de la tasa de emisión de NOx de la Unidad para cada tipo de combustible, se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Combustible** | **Tasa de emisión de NOx (kg/MMBTU)** |
| Gas Natural | 0,07 |
| Petróleo Diésel | 0,06 |

 |
| **2** | **SO2** | **Numeral 8.2 del Anexo II - Tasas Genéricas y Tasas de Emisión de referencia Específica de Sitio**. Para el caso de combustión petróleo o gas natural, el titular de la fuente podrá utilizar las tasas de emisión genérica de referencia que se establecen en el Tabla LM-1 para estimar las emisiones de SO2. | Se utilizará una tasa específica para el sitio a partir de las pruebas de emisión realizadas, mediante el método de referencia CH-6C.La tasa de emisión específica para Nehuenco III se obtiene a partir de la concentración obtenida de las pruebas de medición y utilizando el flujo volumétrico determinado a partir del F Factor. Luego, una vez obtenida la tasa de emisión de SO2 para ambos combustibles, se determina la tasa de emisión específica dividiendo, la tasa de emisión (kg/hr) con el consumo energético de la unidad por combustible (MMBTU/h).Los resultados de la tasa de emisión de SO2 de la Unidad para cada tipo de combustible, se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Combustible** | **Tasa de emisión de SO2 (kg/MMBTU)** |
| Gas Natural | 0,0016 |
| Petróleo Diésel | 0,00066 |

 |
| **3** | **CO2** | **Numeral 8.2 del Anexo II - Tasas Genéricas y Tasas de Emisión de referencia Específica de Sitio**. Para el CO2, las tasas de emisión de referencia en la Tabla LM-3 se deben utilizar para la combustión de gas natural y de combustible petróleo. | Se utilizará una tasa específica para el sitio a partir de las pruebas de emisión realizadas, mediante el método de referencia CH-3A.La tasa de emisión específica para Nehuenco III se obtiene a partir de la concentración obtenida de las pruebas de medición y utilizando el flujo volumétrico determinado a partir del F Factor, para lo cual, primero se debe transformar la concentración de CO2 en % a mg/m3N. Luego, una vez obtenida la tasa de emisión de CO2 para ambos combustibles, se determina la tasa de emisión específica dividiendo, la tasa de emisión (kg/hr) con el consumo energético de la unidad por combustible (MMBTU/h).Los resultados de la tasa de emisión de CO2 de la Unidad para cada tipo de combustible, se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Combustible** | **Tasa de emisión de CO2 (kg/MMBTU)** |
| Gas Natural | 46,39 |
| Petróleo Diésel | 65,86 |

 |
| **4** | **MP** | **Numeral 11 del Anexo II – Monitoreo de Material Particulado.** El titular de la fuente podrá exceptuarse de instalar un CEMS para medir emisiones de Material Particulado en aquellas unidades que califiquen como unidad Peak o LME.El titular de la fuente deberá en estos casos estimar de manera alternativa las emisiones de MP mediante uno de los siguientes métodos:* Uso de factores de emisiones de acuerdo al documento “compilación de factores de emisiones de contaminantes aéreos – AP-42 de la US EPA.
* Realizar mediciones isocinéticas (…)
* Otros métodos alternativos (…)
 | La tasa de emisión para material particulado se estima a través de la utilización de factores de emisión de contaminantes aéreos establecidos en el AP-42 de la US EPA, “Compilación de factores de emisión aéreos –AP 42” Capítulo 3 Stationary Internal Combustion Sources. Punto 3.1 Stationary Gas Turbines. Los resultados de la tasa de emisión de MP de la Unidad para cada tipo de combustible, se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Combustible** | **Tasa de emisión de MP (kg/MMBTU)** |
| Gas Natural | 0,0009 |
| Petróleo Diésel | 0,002 |

 |
| **5** | **Consumo energético** | **Numeral 8.3 del Anexo II – Metodologías para determinar el Consumo Energético.** Para determinar el consumo energético por hora para una unidad LME, el titular de la fuente puede utilizar dos opciones:* Reportar la tasa máxima de consumo energético por cada hora de operación.
* Utilizar el flujo de combustible de largo plazo.
 | La determinación del consumo energético se realizará reportando la tasa máxima de consumo energético por cada hora de operación.El consumo específico de la unidad por combustible se calcula a partir de los datos del poder calorífico superior (PCS) en MWh/t y el consumo específico (CC) por tipo de combustible en t/MW. Luego, con el consumo especifico de la Unidad por combustible y la potencia generada por cada hora, se obtiene el consumo energético máximo por hora de combustible (MMBTU/h).Los resultados de muestreo energético máximo de la Unidad para cada tipo de combustible, se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Combustible** | **Consumo energético máximo (MMBTU/hr)** |
| Gas Natural | 770,49 |
| Petróleo Diésel | 1095,97 |

 |
| **6** | **Flujo gases de escape** | Anexo II no indica exigencia al respecto | El cálculo del flujo de gases de escape se realizará utilizando el método 19 de la US EPA. $$F =factor-F\*HI\*\frac{20,9}{(20,9-15)}$$Dónde:F : Flujo de gases de la unidad por combustible a 15%O (m3N/h)Factor - F : Volumen de gases por energía consumidaHI : Consumo energético máximo por hora por combustible (mmBTU/hr)%O2 : Porcentaje de oxígeno en los gases de escape, en base seca (%).El factor-F depende del tipo de combustible, para petróleos tiene un valor de 9.190 dscf/MMBTU a 20°C correspondientes a 265 m3N/MMBTU a 25°C, para gas natural el valor es de 8.710 dscf/MMBTU a 20°C, correspondientes a 251 m3N/MMBTU a 25°C.Los resultados del flujo volumétrico determinado partir del factor F son los siguientes:

|  |  |
| --- | --- |
| **Combustible** | **Flujo volumétrico (m3N/h)** |
| Gas Natural | 685.073,41 |
| Petróleo Diésel | 1.028.817,23 |

 |

## Plan de Aseguramiento de Calidad

De acuerdo al punto 8.8. de Anexo II del Protocolo, y dado que la Unidad Nehuenco III cuenta con un sistema de control de emisiones de NOx basado en la inyección de agua desmineralizada , es necesario definir un plan de aseguramiento de calidad, que asegure el correcto funcionamiento del sistema de abatimiento.

Para lo anterior, la Unidad Nehuenco III, utilizará la razón flujo de combustible/ flujo de agua desmineralizada para definir el correcto funcionamiento del sistema de control de NOx. Para la medición de los flujo de agua demi y de combustible se utilizan equipos flujómetros en la línea de inyección. Estos equipos miden en forma continua el flujo de combustible y de agua demi que son inyectado a la turbina para la combustión. Las señales de estos equipos están integradas al DCS de la Planta y son almacenadas como promedio horario.

Durante la prueba de emisión, se realizó monitoreo a la razón flujo de combustible/flujo de agua demi. De acuerdo a los resultados obtenidos, considerando que durante la prueba de emisión el funcionamiento de la Unidad fue carga base y que normalmente la Unidad es despachada en esta condición de carga, se definieron los rangos de la razón flujo combustible/flujo agua demi, los que se presentan a continuación:

**Tabla 3**

**Rangos de aseguramiento de calidad para razón combustible/agua**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Tipo de combustible** | **Límite inferior****Razón agua/combustible** | **Límite superior****Razón agua/combustible** |
| Gas natural licuado | 3.160 | 4.420 |
| Petróleo diésel A1 | 1,10 | 1,67 |

Finalmente, cada hora en que las condiciones definidas en el plan de aseguramiento de calidad no se cumplan, se utilizarán las tasas genéricas para NOX según el tipo de combustible para la declaración de emisiones. Las tasas genéricas que se utilizan están dadas en la Tabla LM-2 de la Subparte B de la Parte 75, las que se presentan a continuación:

**Tabla 4**

**Tasas Emisión Genérica**

|  |  |
| --- | --- |
| **Tipo de combustible** | **NOx (kg/MMBTU)** |
| Gas natural licuado | 0,317 |
| Petróleo diésel A1 | 0,544 |

# CONCLUSIONES

El examen de información realizado al “Informe de Resultados de los Ensayos de Validación para metodologías LME, Central Termoeléctrica Nehuenco III, Colbún S.A.”, consideró la verificación de las exigencias asociadas al Anexo II del Protocolo el cual establece los requerimientos generales y específicos que deben seguir las unidades que califiquen como “Unidad Peak Dual Petróleo – Gas”, “Unidad de Baja Masa de Emisiones o LME” y “Unidad a combustible de muy bajo contenido de azufre”, para acogerse a Monitoreos Alternativos. Del examen de información se concluye lo siguiente:

* La Unidad Nehuenco III califica como Unidad Dual Petróleo-Gas.
* La Unidad Nehuenco III califica como Unidad Peak Dual Petróleo-Gas.
* La Unidad Nehuenco III califica como Unidad LME.

Al respecto, Nehuenco III se acoge al monitoreo alternativo bajo el uso de la metodología de LME, según lo señalado en el Anexo II del protocolo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetros** | **Método propuesto** |
| **NOx** | Tasa de emisión específica, determinada a partir de una prueba de emisión. |
| **SO2** | Tasa de emisión específica, determinada a partir de una prueba de emisión. |
| **CO2** | Tasa de emisión específica, determinada a partir de una prueba de emisión. |
| **MP10** | Factores de emisión de acuerdo al documento “complicación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42” de la US-EPA. |
| **Consumo energético** | Metodología de consumo energético máximo. |
| **Caudal de gases** | Metodología de la sección 3.3.5. del Apéndice F de la Parte 75 |

Por lo tanto esta Superintendencia, autoriza para ésta Unidad el uso factores de emisión basados en pruebas de emisión para la determinación de emisiones de CO2, NOx y SO2. Además, cabe señalar que la Metodología de Monitoreo Alternativo a la que se acoge el titular de la fuente y que se especifican en este informe podrán ser objeto de fiscalización por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente en cualquier momento, con el fin de verificar el correcto cumplimiento de las metodologías especificadas.