

**INFORME DE FISCALIZACIÓN**

**CALIFICACIÓN PARA MONITOREOS ALTERNATIVOS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**“informe de calificación y postulaCIÓN A MONITOREOS ALTERNATIVOS**

**UNIDAD TG HITACHI – CENTRAL TRES PUENTES, EDELMAG”**

**DFZ-2014-2335-XII-NE-EI**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | **Nombre** | **Firma** |
| Aprobado | Juan Eduardo Johnson. |  |
| Revisado | Francisco Alegre F. |  |
| Elaborado | Rodrigo Villalobos G. |  |

**Tabla de Contenidos**

[1. RESUMEN 3](#_Toc401238857)

[2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD 4](#_Toc401238858)

[3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 5](#_Toc401238859)

[4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN 5](#_Toc401238860)

[5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA 5](#_Toc401238861)

[6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS 6](#_Toc401238862)

[7. CONCLUSIONES 14](#_Toc401238863)

# RESUMEN

La unidad TG Hitachi de la Central Tres Puentes de la empresa EDELMAG S.A, está afecta al cumplimiento del D.S. N° 13/2012 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”.

Cabe señalar, que existen casos o situaciones específicas en que la instalación, validación y mantención de un CEMS para medir emisiones puede resultar técnicamente difícil 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 Tres Puentes para acogerse al monitoreo alternativo ha sido el siguiente:

**Tabla N°1**

**Proceso para calificación monitoreo alternativo**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha** | **Etapa** |
| 12/09/2013 | La empresa EDELMAG, ingresa a la oficina de partes de la SMA el “Informe Previo de Validación TG Hitachi”. |
| 13/03/2014 | La empresa EDELMAG , ingresa a la oficina de partes de la SMA el “Informe de Calificación y Postulación a Monitoreos Alternativos” – Unidad TG Hitachi – Central Tres Puentes. |

Del examen de la información realizado al Informe Técnico, se concluye que la Unidad TG Hitachi de la Central Tres Puentes califica, de acuerdo a los antecedentes presentados, como Unidades Dual Petróleo Gas, aprobándose los métodos de monitoreos alternativos propuestos. Respecto al parámetro NOx, se propone la instalación de un sistema CEMS, el cual deberá validarse según el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas”, contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013.

# IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Central Tres Puentes, Unidad TG Hitachi. | | |
| **Región:** XII Región de Magallanes y de la Antártica Chilena. | | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:**  A 6,8 kilómetros al norte de la ciudad, emplazada en el Barrio Industrial de Punta Arenas, en el sector de Bahía Catalina. |
| **Provincia:** Provincia de Magallanes. | |
| **Comuna:** Comuna de Punta Arenas. | |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Empresa Eléctrica de Magallanes S.A. | | **RUT o RUN:** 88.221.200-9 |
| **Domicilio Titular:**  Croacia 444, Punta Arenas. | | **Correo electrónico:** [edelmag@edelmag.cl](mailto:edelmag@edelmag.cl) |
| **Teléfono:** 714000 |
| **Identificación del Representante Legal:** Carlos Yáñez Antonucci. | | **RUT o RUN:** 5.614.805-1 |
| **Domicilio Representante Legal:**  Croacia 444, Punta Arenas. | | **Correo electrónico:** [edelmag@edelmag.cl](mailto:edelmag@edelmag.cl) |
| **Teléfono:** 714000 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Fase de Operación. | | |
| **Tipo de fuente:**  Turbina ciclo abierto. | **Combustible utilizado:**  Gas Natural. | |

# 

# 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):** | Informe validación 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 Central Tres Puentes se encuentra ubicada aproximadamente a 6,8 kilómetros al norte de la ciudad de Punta Arenas, emplazada en el Barrio Industrial de Punta Arenas, en el sector de Bahía Catalina.

Esta central termoeléctrica cuenta con diversas unidades, constituidas por turbogeneradores y motogeneradores que operan principalmente en base a gas natural. Las unidades diésel se utilizan sólo como respaldo. A continuación se muestran todas las unidades generadoras de la Central.

**Tabla 1. Parque Generador de la Central Tres Puentes**

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **Tipo de Unidad** | **Marca** | **Cantidad** | **Potencia kW** | **Año fabricación** |
| Turbina a Gas | **Hitachi** | **1** | **24.000** | **1975** |
| Solar Titan | 1 | 13.700 | 2002 |
| Solar Mars | 1 | 10.000 | 1995 |
| GE-10 | 1 | 10.500 | 2004 |
| Solar Titan | 1 | 15.000 | 2007 |
| Motor a Gas | Caterpillar | 1 | 2.750 | 1997 |
| Motor Diésel | Caterpillar | 2 | 2.920 | 1993 |

Dentro de las unidades que constituyen el parque, se encuentra el Turbogenerador Hitachi, en adelante también denominado “TG Hitachi”. Esta unidad, que opera exclusivamente en base a gas natural, constituye una unidad de respaldo que opera ante indisponibilidad por falla o mantenciones programadas de las unidades principales del parque (turbinas a gas Titan, Mars y GE10). Las principales características de la unidad TG Hitachi, se presentan a continuación:

**Tabla 2. Características Unidad TG Hitachi.**

|  |  |
| --- | --- |
| Marca | Hitachi – G.E |
| Tipo | Turbina a gas |
| Combustible | Gas Natural |
| Modelo | PG 5341 N |
| Potencia | 24 MW |
| Potencia Térmica | 92,8 MWt |
| Año de fabricación | 1975 |
| Año puesta en servicio | 1985 |

## 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 solo quema combustible líquido, como petróleo o un derivado de éste y algún combustible gaseoso. | Según lo indicado en el Informe Técnico (IT) la Unidad Hitachi de la Central tres Puentes califica como unidad dual petróleo-gas ya que está constituida por una turbina dual de ciclo abierto y utiliza gas natural como combustible.  Se indica que desde el año 2011 a la fecha, la Región de Magallanes se ha visto afectada por un escenario de incertidumbre respecto de las reservas de gas natural existentes. Al respecto, EDELMAG ha decidido dualizar el TG Hitachi, de modo que este pueda operar utilizando gas natural o petróleo diésel.  Se adjuntan los certificados del combustible utilizado, acreditándose el uso de Gas Natural. |
| **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 CO2.  Para 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 se presentan los factores de capacidad de la Unidad TG Hitachi.  Se indica que los factores de capacidad de la unidad TG Hitachi fueron estimados considerando la definición establecida en el “Anexo I: Definiciones Aplicables” del “Protocolo para Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones CEMS en centrales termoeléctricas”. Para lo cual se aplicó la relación entre la producción eléctrica anual real de la unidad en datos horarios (expresada en MWh) y la capacidad nominal de la unidad (o carga máxima observada en el horario punta expresada en MW) dentro de 1 año.  En la Tabla 3 se presenta un resumen de los datos de la capacidad nominal de la unidad (MW) y la producción eléctrica anual de la unidad (MWh) de los tres últimos años.  **Tabla 3. Generación máxima anual**   |  |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | --- | | **Unidad** | **Potencia Nominal** | **Potencia máxima** | **Generación 2011 (MWh)** | **Generación MWh (2012)** | **Generación MWh (2013)** | | TG Hitachi | 24 | 22,8 | 60.515 | 81.739 | 32.323 |   A partir de lo anterior, se presentan los factores de capacidad (FC) de la Central para los años 2011, 2012 y 2013.  **Tabla 4. Factor de capacidad**   |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | | **FC** | **2011** | **2012** | **2013** | | 28,75% | 38,88% | 15,37% | | **Promedio** | **27,68%** | | |   De los antecedentes entregados, se demuestra que:   * Se observa que la Central tiene un factor de capacidad promedio de más del 10% durante los últimos tres años. * Se observa que el FC por cada año supera el 20%.   Por lo tanto, esta unidad no califica como Unidad Peak Dual 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. | Según se indica en el Informe técnico, para hacer los cálculos requeridos, dada la ausencia de informes históricos de mediciones de emisiones, se utilizaron valores 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), además del valor para el Poder Calorífico Bruto (PCB) del gas natural (Tabla LM-5).  **Tabla 5. Datos y factores de emisión utilizados**   |  |  |  | | --- | --- | --- | | **Datos y conversiones utilizadas** | | | | F.E SO2 | 0,0006 | Lb/mmBTU | | F.E NOx | 0,7 | Lb/mmBTU | | Densidad GN | 0,73 | Kg/Nm3 | | PCB | 1.050 | BTU/scf | | PCB | 0,0371 | mmBTU/m3 |   A partir de lo anterior se determinaron las emisiones anuales de SO2 y NOx para la unidad TG Hitachi de la Central Tres Puentes.  **Tabla 6. Emisiones anuales**   |  |  |  |  |  | | --- | --- | --- | --- | --- | | **Año** | **Consumo combustible (m3/año)** | **Energía (mmBTU/año)** | **Emisiones SO2 (ton/año)** | **Emisiones NOx (ton/año)** | | 2011 | 23.544.579 | 872.927 | 0,24 | 277,17 | | 2012 | 30.479.230 | 1.130.033 | 0,31 | 358,80 | | 2013 | 12.373.612 | 458.758 | 0,12 | 145,66 |   De la tabla anterior se observa que las emisiones estimadas sobrepasan los límites establecidos, por lo tanto la Unidad TG Hitachi de la Central Tres Puentes no 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 el 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 se indica que la unidad combustiona con gas natural, por lo tanto se determina que por esta sola razón puede calificar para este monitoreo alternativo.  Sin embargo y como se indicó anteriormente, dado que existe la hipotética posibilidad que a futuro utilice petróleo diésel grado B-1. En el informe técnico se presentan las especificaciones técnicas del diésel, donde se muestra el límite máximo permitido para el diésel a utilizar, el que corresponde a 0,05%.  Por lo tanto, independiente del combustible que quema esta unidad, la Unidad Tg Hitachi califica para este monitoreo alternativo al quemar un combustible de 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. | Se indica que 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 TG Hitachi cumple solamente con los criterios para ser declarada como unidad Peak, por ende puede implementar los métodos alternativos de determinación de emisiones descritos en el Apéndice D y G de la Parte 75 volumen 40 del CFR para estimar las emisiones de SO2, CO2 y el consumo de combustible.

Respecto a la determinación del Material Particulado, se propone utilizar una tasa de emisión basada en un factor de emisión de la compilación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42 de la U-EPA. Solamente se presentarán valores de emisión de MP cuando se combustione diésel en la unidad, esto es, en muy pocas horas del año o en ninguna, mientras que cuando se combustione gas natural, no se utilizará.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **N°** | **Metodología propuesta** | **Exigencia** | **Aplicabilidad** |
| **1** | **Apéndice D** | **Anexo II punto 6.5 - Calculo de la Tasa de Emisión en Masa de SO2**  El titular de la fuente deberá calcular la tasa por hora de la emisión en masa de SO2 de acuerdo a lo establecido en el apéndice D. | Las emisiones másicas de SO2 se calcularán usando la siguiente ecuación (ecuación I punto 6.5 del Anexo II del protocolo):    Dónde:  SO2rate = Tasa de emisión másica de SO2 por hora de la combustión de petróleo (kg/h)  2,0 = Ratio de kg SO2/kg azufre  OILrate = Tasa de masa de Diésel consumida por hora  %Soil = Porcentaje en peso de azufre en el petróleo |
| **Anexo II punto 6.6 - Calculo de la Tasa de Consumo de la Unidad**  El titular de la fuente deberá calcular la tasa por hora de consumo energético de acuerdo a lo establecido en el apéndice D. | Gas Natural  El consumo energético para cada condición de carga será calculado a partir de la siguiente ecuación (ecuación I punto 6.6 Anexo II del protocolo):    Dónde:  HI rate-NG  = Tasa de consumo energético de combustible (mmBTu/hr)  V NG\_N  = Flujo volumétrico de combustible consumido en condiciones normales (m3N/h)  GCVNG\_N = Poder calorífico bruto a condiciones normales del combustible (BTU/m3N)  Petróleo Diésel  La tasa de consumo energético se calcula a partir de la siguiente ecuación (ecuación I punto 6.6 Anexo II del protocolo):    Dónde:  HIrate  = Tasa de consumo energético de combustible (mmBTU/h)  OILrate  = Flujo másico de combustible (kg/h)  GCVoil = Poder calorífico superior del Diésel (BTU/kg) |
| **3** | **Apéndice G** | **Anexo II punto 10. Requisitos Generales del Apéndice G**  El titular de la fuente podrá seguir los procedimientos alternativos establecidos en el apéndice G de la Parte 75 para estimar emisiones de masa de CO2. El apéndice G proporciona dos métodos básicos para determinar emisiones de CO2.   * Las emisiones de CO2 diarias se calculan de los expedientes de la compañía del uso del combustible y de los resultados del muestreo y análisis periódicos del combustible. * Las emisiones de CO2 diarias se calculan usando las mediciones de la tasa de consumo energético realizadas con los medidores del flujo de combustible del apéndice D en conjunto con los F-Factor basados en el carbono especifico del combustible. | La tasa de emisión en masa de CO2 se calculará utilizando las mediciones de la tasa de consumo energético realizadas con los medidores del flujo de combustible del apéndice D en conjunto con los “F-factor” basados en el carbono específico del combustible. A continuación se presenta dichos factores:  F.E: CO2: 1.420 scf/mmBTU Diesel  F.E. CO2: 1.040 scf/mmBTU Gas Natural  Dichos factores son obtenidos del Method 19 - Determination of Sulfur Dioxide Removal Efficiency and Particulate Matter, Sulfur Dioxide, and Nitrogen Oxide Emission Rates.  Para calcular las emisiones en masa de CO2 se convierte el F-factor a unidades de [ton/mmBTU] cuyo valor es:  F.E. CO2: 0,075 ton/mmBTU Diesel  F.E. CO2: 0,055 ton/mmBTU Gas Natural  Finalmente sobre la base de la tasa de consumo energético, se obtiene la tasa de emisión en masa del CO2 mediante la ecuación:  CO2 emis = HI rate-oil \* F.E. CO2  Dónde:  CO2 emis: Tasa de emisión en masa de CO2 (ton/hr).  HI rate-oil: Tasa de consumo energético de combustible (mmBTU/h).  F.E CO2: Factor de emisión de CO2 para el combustible utilizado (ton/mmBTU). |
| **4** | **AP-42 US EPA** | **Anexo II punto 11. Monitoreo de Material Particulado (MP)**  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 material particulado mediante uno de los siguientes métodos:   * Uso de factores de emisión de acuerdo al documento “compilación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42 de la US EPA”. * Realizar mediciones isocinéticas de acuerdo al método CH-5 o método 17 US EPA ejecutado por un laboratorio o entidad técnica de inspección con una frecuencia de a los menos 1 vez al año. * Otros métodos alternativos para medir material particulado que sean basados en metodologías EPA que el titular de la fuente pueda proponer a la Superintendencia para su evaluación. | Solamente se presentarán valores de emisión de MP cuando se combustione diesel en la unidad, esto es, en muy pocas horas del año o en ninguna. Cuando se combustione gas natural, la emisión de partículas se obviará.  Para estimar las emisiones de material particulado se utilizará el factor de emisión que aparece en el documento AP 42 Fifth edition, Volume I Chapter 3: Stationary Internal Combustion Sources (0,0043 libras/MMBtu) para determinar las emisiones de MP filtrables en cada Turbina a Gas. |
| **5** | **Apéndice F** | No hay exigencia asociada en el Anexo II del protocolo CEMS. | Para la determinación del flujo volumétrico de los gases de chimenea, propone la utilización de la metodología del Método 19 de la US EPA denominado “SO2 Removal & PM, SO2, NOx, Rates from Electric Utility Steam Generators o del apéndice F de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA.  En donde se indica que el volumen de gases de chimenea se puede obtener a partir de valores de tabla de factor F, que corresponde a la relación entre el volumen de gases que genera al quemar cierta cantidad de combustible y el consumo energético de la unidad.  El cálculo del flujo de gases de escape se obtiene utilizando la ecuación:  Qs = Fd \*(H) \* (20,9/20,9-%O2)  Dónde:  Qs: Flujo de gases escape totales en base seca (pie3/min)  H: Consumo energético de combustible (mmBTU/min)  %O2: Porcentaje de oxígeno en los gases de escape, en base seca (%)  Los F-Factor utilizados en la ecuación anterior corresponden a:  - 9.190 (dscf/mmBTU) para Diésel  - 8.710 (dscf/mmBTU) para Gas Natural  Respecto del valor del O2 a utilizar se propone medirlo como referencia una vez al año de forma directa en la chimenea de la unidad a máxima carga (en base seca), aplicando método CH-3A, de manera discreta. |

## Monitoreo de NOx

Tal como se observa en Tabla N°4 Factor de capacidad producto de las altas horas de operación de la unidad TG Hitachi durante los últimos tres años anteriores, no cumple con ninguno de los sistemas de monitoreo alternativo propuestos por el Anexo II del Protocolo con los cuales se pueda estimar la concentración de NOx. Frente a este escenario, el sistema de monitoreo alternativo propuesto consiste en instalar un equipo CEMS, pero con la particularidad de que este equipo solamente se utilizará para medir concentración de NOx por cada hora de operación de la unidad, tal como lo exige el D.S. N°13/11.

El equipo a instalar deberá ser validado por un laboratorio certificado y deberá regirse mediante el Método CH-7E, el cual realizará las mediciones de concentración de NOx, además de cumplir con todos los requerimientos de este método.

Dicho sistema CEMS deberá validarse según el “Protocolo para la Validación de Sistemas de Monitoreo Continuo de Emisiones (CEMS) en Centrales Termoeléctricas”, contenido en la Resolución Exenta N° 57/2013, cumpliendo a cabalidad con la programación para la validación del CEMS, asociado a la entrega de los Informes Previos de Validación, Aviso de Ejecución de Ensayos de Validación e Informe de Resultados de los Ensayos de Validación.

# CONCLUSIONES

El examen de información realizado al informe técnico para la solicitud de método alternativo de monitoreo de emisiones de la Central Tres Puentes, 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 Central Tres Puentes califica como Unidad Dual Petróleo-Gas.

Al respecto, La Central Tres Puentes propone como monitoreo alternativo el uso de la metodología de los Apéndices D, G y AP 42, según lo señalado en el Anexo II del Protocolo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetros** | **Método propuesto** |
| **SO2** | Se utilizará la metodología del Apéndice D de la Parte 75, volumen 40 del CFR, en lo que respecta al muestreo de combustible, cálculo de la tasa de emisión de SO2 y al cálculo de la tasa de consumo energético de la unidad. |
| **NOx** | Instalación de un sistema CEMS |
| **CO2** | Se utilizará la metodología del Apéndice G, mediante los F-Factor basados en el carbono especifico del combustible. |
| **MP10** | Cuando la Unidad opera con diésel se utilizará el factor de emisión AP 42 Fifth edition, Volume I Chapter 3: Stationary Internal Combustion Sources (0,0043 libras/MMBtu) |
| **Consumo energético** | Se utilizará la metodología del Apéndice D de la Parte 75, volumen 40 del CFR. |
| **Caudal de gases** | Se utilizará la metodología de la sección 3.3.5. del Apéndice F de la Parte 75 o el Método 19 de la US EPA. |

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 serán sujeto a fiscalización por parte de la Superintendencia del Medio Ambiente en cualquier momento, con el fin de verificar el correcto cumplimiento de las metodologías especificadas.