7



**INFORME DE FISCALIZACIÓN**

**CALIFICACIÓN PARA MONITOREOS ALTERNATIVOS**

**EXAMEN DE LA INFORMACIÓN**

**“informe técnico – solicitud para acogerse a sistemas de MONITOREO ALTERNATIVO**

**CENTRAL Termoelectrica horcones, arauco bioenergia s.a.”**

**DFZ-2014-2245-VIII-NE-EI**

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

**Tabla de Contenidos**

[1. RESUMEN. 3](#_Toc375151471)

[2. IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD 4](#_Toc375151472)

[3. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN 5](#_Toc375151473)

[4. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN 5](#_Toc375151474)

[5. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA 6](#_Toc375151475)

[6. EXAMEN DE LA INFORMACION Y RESULTADOS 6](#_Toc375151476)

[7. CONCLUSIONES 14](#_Toc375151477)

# RESUMEN

La Central Termoeléctrica Horcones de la empresa Arauco Bioenergía 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”.

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 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 Termoeléctrica Horcones para acogerse al monitoreo alternativo ha sido el siguiente:

**Tabla 1**

**Proceso para calificación monitoreo alternativo**

|  |  |
| --- | --- |
| **Fecha** | **Etapa** |
| 28/10/2013 | La empresa Arauco Bioenergía S.A. presenta a la oficina de partes de la SMA la solicitud para acogerse a monitoreo alternativo “*Informe técnico Arauco Bioenergía S.A. Solicitud para acogerse a Sistemas de Monitoreo Alternativos para el reporte de emisiones de la Central Termoeléctrica Horcones*”, con el objetivo verificar la aplicación de un sistema de monitoreo alternativo en dicha unidad, y a partir del cual la SMA pronuncia su aprobación o rechazo mediante resolución fundada, previo al examen detallado del informe. |

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

# IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD

|  |
| --- |
| **Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Central Termoeléctrica Horcones |
| **Región:** Región del Biobío | **Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Costado Poniente Ruta 160 Camino Concepción – Tres Pinos – Lebu a 7 km al norte de la intersección con camino a Arauco. |
| **Provincia:** Provincia de Arauco |
| **Comuna:** Comuna de Arauco |
| **Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Arauco Bioenergía S.A. | **RUT o RUN:** 96.547.510-9 |
| **Domicilio Titular:** Av El Golf 150, piso 14, Las Condes. | **Correo electrónico:** crauld@arauco.cl |
| **Teléfono:** 02-24623796 |
| **Identificación del Representante Legal:** Carlos Rauld Jugovic | **RUT o RUN:** 8.526.498-2 |
| **Domicilio Representante Legal:** Av El Golf 150, piso 14, Las Condes. | **Correo electrónico:** crauld@arauco.cl |
| **Teléfono:** 02-24623796 |
| **Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada:** Fase de Operación. |
| **Tipo de fuente:**Turbina dual | **Combustible utilizado:** Petróleo Diésel y 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):** | Monitoreo alternativo emisiones |

# 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 Termoeléctrica Horcones está constituida por un turbogenerador de 24 MW de capacidad, la que aporta electricidad al Sistema Interconectado Central. La turbina está dotada para operar con gas natural, modalidad que normalmente se utiliza sólo para el proceso de arranque, producto de la baja disponibilidad y alto costo del gas natural en la zona. La operación normal se realiza en base a petróleo diésel.

A continuación se presentan características técnicas de la unidad

**Tabla 2**

**Características técnicas de la unidad**

|  |  |
| --- | --- |
| Marca | Alstom PG 5341 |
| Año | 1976 |
| Potencia máxima (MW) | 24 |
| Tipo combustible | Dual petróleo gas |
| Altura de chimenea (m) | 21,5 |
| Diámetro de chimenea | 3,28 |
| Velocidad de salida de gases | 19 |
| Temperatura de salida de gases (°K) | 741 |

## 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 Central Horcones cumple con lo establecido, pues solo quema petróleo diésel y gas natural. Además se indica que la turbina es dual, lo que significa que posee la tecnología para operar indistintamente con gas natural o petróleo diésel. |
| **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 se presentan los factores de capacidad de la Central Horcones.A continuación se presentan los factores de capacidad (FC) de la Central para los años 2010, 2011 y 2012.

|  |  |
| --- | --- |
| **Año** | **Factor de capacidad**  |
| **2010** | 3,0% |
| **2011** | 5,6% |
| **2012** | 0,5% |
| **Promedio** | 3,03% |

* El FC promedio está por debajo del 10%, por lo tanto la Central Horcones cumple con esta condición.
* El FC por cada año no supera el 20%, por lo tanto la Central Horcones cumple con esta condición.
* El combustible de operación para esta fuente corresponde a diésel y gas natural.

Por lo tanto se demuestra que la Central Horcones califica para ser 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. | Para evaluar el cumplimiento de los criterios de unidad LME, se utilizaron dos métodos, a partir de emisiones obtenidos por método de referencia y por el uso de factores de emisión.**Método de referencia**Se utilizó los resultados de mediciones de laboratorio por métodos de referencia para gases realizadas el año 2012. En esta medición se midió gases con los métodos de referencia CH-1 al CH-5, CH-6C y CH-7E, con la máxima carga real generada en carga base, 21 MW, cuyos resultados se presentan a continuación:

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetros** | **Método referencia** |
| **SO2** | 0,52 mg/m3N |
| **NOx** | 222 mg/m3N |
| **flujo** | 451.451 m3N/h |

Para estimar las emisiones se utilizaron los resultados de las mediciones por método de referencia para el año 2012. Para lo cual se utilizan las concentraciones de gases y flujo medidos en el año 2012, junto con las horas de operación de los años 2010, 2011 y 2012 para calcular las tasas de emisión, las que se presentan a continuación:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Años** | **Emisiones SO2 (kg/h)** | **Emisiones NOx (kg/hr)** | **Horas Año** | **Emisiones SO2 (ton/año)** | **Emisiones NOx (ton/año)** |
| 2010 | 0,24 | 100 | 468 | **0,11** | **46,8** |
| 2011 | 0,24 | 100 | 645 | **0,15** | **64,5** |
| 2012 | 0,24 | 100 | 60 | **0,01** | **6,00** |

**Factores de emisión**Se utilizaron los factores de emisión presentados la Parte 75,19 volumen 40 del CFR. El consumo energético fue calculado utilizando el registro de uso de combustible de la unidad para los años 2010, 2011 y 2012 y el PCB del petróleo diésel. Cuyos resultados se presentan a continuación:

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| **Año** | **Registro consumo anual de diésel (m3/año)** | **Consumo energético anual (MMBTU/año)** |
| 2010 | 2.917 | 105.820 |
| 2011 | 4.842 | 175.663 |
| 2012 | 453 | 16.446 |

Donde consideraron los siguientes supuestos: * Poder calorífico superior del diésel: 10.900 kcal/kg.
* Densidad diésel: 0,8388 kg/lt.

Luego, con el consumo energético y los factores de emisión obtenidos de la parte 75,19 volumen 40 del CFR, se obtienen las emisiones anuales en masa, las que se presenta a continuación:

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **Años** | **Factor SO2 (lb/MMBTU)** | **Factor NOx (lb/MMBTU)** | **Consumo Energético (MMBTU/año)** | **Emisiones SO2 (ton/año)** | **Emisiones NOx (ton/año)** |
| 2010 | 0,00505 | 1,2 | 105.820 | **0,24** | **57,60** |
| 2011 | 0,00505 | 1,2 | 175.663 | **0,40** | **95,62** |
| 2012 | 0,00505 | 1,2 | 16.446 | **0,04** | **8,95** |

**El FE de SO2 se utilizó el contenido de combustible en el diésel, que corresponde a 50 ppm o 0,005%.**De los resultados anteriores se observa que las emisiones estimadas no sobrepasan, con ningún método, los límites establecidos, por lo tanto la Central Horcones 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 podrá 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 el diésel utilizado corresponde a Diésel grado B, en donde las especificaciones técnicas indican que el límite máximo de azufre en el combustible es de 50 ppm o equivalente a 0,005% P/P. Por lo tanto la Central Horcones califica 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.  | 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 Central Horcones cumple con todos los criterios y califica para aplicar cualquiera de los sistemas de monitoreos alternativos descritos en el Anexo II del Protocolo, por lo propone el titular utilizar la metodología de emisiones de baja masa de combustible (LME) como monitoreo alternativo.

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **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 específicas del sitio de emisión de NOx. | Tabla LM-2 del punto 75.19, de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA (1,2 lb/mmBTU) |
| **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 estimas las emisiones de SO2. | En la sección 75.19(c) de la Parte 75, se indica que de acuerdo a las condiciones del combustible, se puede usar un factor de emisión específico basado en un límite legal del contenido de azufre en el combustible usado. El Diésel utilizado por la Central Horcones corresponde a Diésel grado B, el cual contiene 50 ppm de azufre o 0,005%, como límite de azufre.De acuerdo a este límite de concentración de azufre del combustible, multiplicando por 1,01 (sección 75.19 (c) (1) (i) de la Parte 75), se obtiene un factor de emisión de 0,0050 lb/MMBTU. |
| **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. | Tabla LM-3 del punto 75.19, de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA (0,081 ton/mmBTU). |
| **4** | **MP10** | **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 (…)
 | Para estimar las emisiones de MP, se utilizarán los factores de emisión de acuerdo al documento “compilación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP-42” de la US-EPA.El factor de emisión a utilizar será el descrito en el documento AP 42 Fifth edition, Volume I Chapter3: Stationary Internal Combustion Sources 3.1 Stationary Gas Turbines Tabla 3.1-2a Emission Factors For Criteria Pollutants and Greenhouse Gases from Stationary Gas turbines:PM (Total) = 0,012 lb/MMBtu Distillate Oil-Fired Turbines |
| **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.
 | Se utilizará los métodos de medición de tanque de la American Petroleum Institute (API) para estimar el consumo de combustible, en donde se seguirán los métodos establecidos por la norma API 3.1A y 3.1B de mediciones de estanques, para lo cual existe un procedimiento de medición establecido por la Central Termoeléctrica Horcones. |
| **6** | **Flujo gases de escape** | Anexo II no indica exigencia al respecto | En el informe técnico no entregan antecedentes respecto al cálculo de los flujos de gases de escape, por lo tanto esta Superintendencia solicita que se realice mediante el Método 19 de la US EPA “SO2 Removal & PM, SO2, NOx Rates from Electric Utility Steam Generators” utilizando “Factor-F”, 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 que corresponde a: Factor-F: 9.190 dscf/mmBTU para petróleo diésel y 8.710 dscf/mmBTU para gas natural.Factores extraídos de la tabla 19-2 del método 19 o de la tabla F-1 del apéndice F de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA. |

# CONCLUSIONES

El examen de información realizado al informe técnico para la solicitud de método alternativo de monitoreo de emisiones de la Central Horcones, 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 Horcones califica como Unidad Dual Petróleo-Gas.
* La Central Horcones califica como Unidad Peak Dual Petróleo-Gas.
* La Central Horcones califica como Unidad LME.

Considerando lo anterior, la Central Horcones propone como monitoreo alternativo el uso la metodología de LME, según lo señalado en el Anexo II del protocolo.

|  |  |
| --- | --- |
| **Parámetros** | **Método propuesto** |
| **NOx** | Se utilizará la tasa genérica de emisión de referencia que se establece Tabla LM-2 del punto 75.19, de la Parte 75, Volumen 40 del CFR de la US-EPA |
| **SO2** | Se utilizará la tasa de referencia específica del combustible basado en el límite legal del contenido de azufre en el combustible usado. |
| **CO2** | Se utilizará la tasa genérica de emisión de referencia que se establece en la Tabla LM-3 expresado en (Ton/MMBtu) del punto 75.19 de la parte 75, volumen 40 del CFR |
| **MP10** | Se utilizará factor de emisión de acuerdo al documento “compilación de factores de emisión de contaminantes aéreos – AP- 42” de la US-EPA. |
| **Consumo energético** | Se utilizarán los métodos de medición de tanque de la American Petroleum Institute (API) para estimar el consumo de combustible. |
| **Caudal de gases** | Se solicita utilizar 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 será 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.