



# Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental



**IV Trimestre 2016**



**MINPETEL S.A.**  
CONSULTORIA Y MEDIO AMBIENTE

---

*Av. Salaverry N° 2415 of. 201, San Isidro. Telf.: 222-3090 / 222-3092  
Correo Electrónico: [gerencia@minpetel.com](mailto:gerencia@minpetel.com)  
[www.minpetel.com](http://www.minpetel.com)*

	 San Gabán	MJFM
	Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016	

## 1. Índice

<b>1. Índice .....</b>	<b>2</b>
<b>2. Generalidades .....</b>	<b>4</b>
2.1. Introducción .....	4
2.2. Marco Legal .....	4
2.3. Objetivos .....	5
<b>3. Metodología de Monitoreo.....</b>	<b>6</b>
3.1. Emisiones Gaseosas .....	6
3.2. Calidad de Aire .....	7
3.3. Ruidos.....	8
3.4. Electromagnetismo .....	9
3.5. Iluminación.....	9
<b>4. Equipos Utilizados .....</b>	<b>10</b>
4.1. Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas .....	10
4.2. Ruidos.....	10
4.3. Electromagnetismo .....	11
4.4. Iluminación.....	11
<b>5. Ambiental.....</b>	<b>12</b>
5.1. Ruido .....	12
5.2. Campo Electromagnético .....	13
5.3. Iluminación.....	13
<b>6. Calidad de Aire .....</b>	<b>14</b>
6.1. Fichas de identificación .....	14
6.2. Parámetros Meteorológicos .....	14
6.3. Rosa de Vientos.....	15
6.4. Resultados de los Monitoreos.....	16
6.5. Comentario de los Resultados .....	18
<b>7. Emisiones Gaseosas .....</b>	<b>19</b>
7.1. Central Térmica Taparachi .....	19
7.2. Análisis de Resultados de Emisiones Gaseosas.....	20
<b>8. Nivel de Ruido .....</b>	<b>21</b>
8.1. Resultado de los Monitoreos .....	21
8.2. Gráficos de los Resultados .....	21
8.3. Comentario de los Resultados .....	22
<b>9. Monitoreo de Iluminación .....</b>	<b>23</b>
9.1. Resultados de los Monitoreos.....	23
9.2. Gráficos de los Resultados .....	23
9.3. Comentario de los Resultados .....	24
<b>10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas .....</b>	<b>25</b>
10.1. Resultado de los Monitoreos .....	25
10.2. Gráficos de los Resultados .....	26
10.3. Comentario de los Resultados .....	26

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	15/12/2016

<b>11. Conclusiones y Recomendaciones .....</b>	<b>27</b>
<b>12. Anexo N°1: Resolución Directoral DREM - PUNO .....</b>	<b>28</b>
<b>13. Anexo N° 2: Cartas de Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional.....</b>	<b>31</b>
<b>14. Anexo N° 3: Resultados de Laboratorio .....</b>	<b>33</b>
<b>15. Anexo N° 4: Mapa de Ubicación .....</b>	<b>35</b>
<b>16. Anexo N°5: Fotos .....</b>	<b>50</b>

	 San Gabán	MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	15/12/2016

## 2. Generalidades

### 2.1. Introducción

La Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A tiene por finalidad generar y transmitir energía eléctrica para satisfacer la demanda de sus clientes a nivel del mercado del Sistema Interconectado Nacional.

La Central Térmica de Taparachi se encuentra localizada en el distrito de Juliaca, Provincia de San Román, Departamento de Puno a una altura de 3.870 msnm, en el kilómetro 1,5 de la carretera Juliaca - Puno, construida en el año 1973. Tiene una potencia instalada de 6,70 MW.

La empresa Minpetel S.A., Consultora en Medio Ambiente, realiza la visita trimestral a la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., a fin de realizar las mediciones de calidad del aire, nivel de ruido, radiaciones electromagnéticas e iluminación en la Centrales Térmica de Taparachi.

Los trabajos de campo se realizaron del 26 al 30 de noviembre del 2016, correspondiente al monitoreo ambiental del IV Trimestre.

### 2.2. Marco Legal

- Constitución Política del Perú;
- Ley del General del Ambiente N° 28611;
- Ley de Concesiones Eléctricas D.L. N° 25844;
- Reglamento de la Ley de Concesiones Eléctricas D. S. N° 009-93-EM;
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas. D. S. N° 029-94-EM;
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D.S. N° 074-2001-PCM.
- Estándares de Calidad Ambiental para Aire D.S. N° 003-2008-MINAM.
- Código Nacional de Electricidad Suministro 2011.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad. R.M. N° 111-2013-MEM/DM.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. D.S. N° 085 – 2003 – PCM.
- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes D.S. N° 010-2005-PCM.

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	15/12/2016

## 2.3. Objetivos

### 2.3.1. Especifico

- Realizar y evaluar el monitoreo de calidad de ambiental correspondiente al IV trimestre 2016 dentro de las instalaciones de la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

### 2.3.2. Secundarios

- Cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctrica DS N° 029-94-EM.
- Realizar el monitoreo de calidad de aire, niveles de ruido, radiaciones electromagnéticas e iluminación en las instalaciones de la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental, con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual.

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

### 3. Metodología de Monitoreo

Los procedimientos se presentan según lo indicado en el Protocolo de monitoreo de calidad de aire y emisiones según el Ministerio de Energía y Minas, sirven como una pauta para las empresas obligadas a implantar y poner en funcionamiento redes destinadas al monitoreo de emisiones y calidad del aire. Cabe mencionar que, para el Subsector Eléctrico, no hay protocolo de monitoreo de emisiones y calidad de aire, por lo que el Ministerio de Energía y Minas, avala tomar como referencia los mencionados procedimientos.

#### 3.1. Emisiones Gaseosas

La metodología utilizada para la determinación de las emisiones gaseosas se realizó de acuerdo a la Directriz CTM-030 (EPA), en la cual se establece la determinación de estas emisiones usando celdas electroquímicas, mediante equipos analizadores portátiles, que para el presente monitoreo es el equipo analizador de gases Testo 340 M-I y Testo 325 ISO<sub>2</sub>.

La metodología empleada para determinar la emisión de partículas, corresponde al AP-42: Stationary Point and Area Sources Factor Emissions Compilation, de la USEPA, que estima la carga de emisión, en función del tipo y volumen de combustible utilizado, así como del período de funcionamiento de la fuente. Posteriormente se estima la concentración considerando el flujo de salida de las emisiones.

De acuerdo a esto, una vez obtenidos los datos puntuales registrados en el equipo analizador de gases Testo 340 y Testo 325 ISO<sub>2</sub> (luego del muestreo), se procede al cálculo para convertir los ppm obtenidos a  $\mu\text{g}/\text{m}^3$ , de acuerdo a la siguiente tabla:

**Tabla N<sup>o</sup> 1: Factores de conversión de ppm a  $\mu\text{g}/\text{m}^3$  para contaminantes en estado gaseoso**

Ítem	Parámetro	Peso molecular (M)	Factor de conversión
1	SO <sub>2</sub>	64	ppm x 2615,45 = $\mu\text{g}/\text{m}^3$
2	CO	28	ppm x 1144,26 = $\mu\text{g}/\text{m}^3$
3	NO <sub>x</sub>	46	ppm x 1879,85 = $\mu\text{g}/\text{m}^3$

Luego este resultado es reemplazado en la fórmula para el cálculo de la concentración a condiciones de referencia de acuerdo a lo indicado en el Protocolo de monitoreo de calidad de aire y emisiones del Ministerio de Energía y Minas.

La fórmula es la siguiente:

$$C (11\% \text{ O}_2) = C (\text{medido}) \times \frac{20,9\% - 11\%}{20,9\% - \% \text{O}_2 (\text{medido})}$$

Donde C denota la concentración del contaminante evaluado.

	 San Gabán	MJFM
	Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016	

## 3.2. Calidad de Aire

Dado que el objetivo de cada estación de muestreo, es posibilitar la detección de las concentraciones máximas a nivel del suelo del contaminante relacionado a determinada fuente de emisiones, el número de estaciones para el presente monitoreo fue de dos: a Sotavento y a Barlovento.

La medición a sotavento tiene la finalidad de tomar muestras de la calidad de aire influenciado por la fuente de emisiones, es decir, la estación se ubicará a favor del viento, a aproximadamente 200m. Y la medición a barlovento tiene la finalidad de tomar muestras de la calidad del aire no influenciado por la fuente primario de emisiones.

### 3.2.1. Gases

Para el monitoreo de gases se usó el método de sistemas dinámicos, el cual está compuesto por una bomba succión – presión, que hacen pasar a través de una solución específica un determinado volumen de aire; posteriormente estas soluciones son llevadas al laboratorio para su respectivo análisis.

Los tiempos establecidos para cada contaminante se detallan a continuación:

**Tabla N° 2: Tiempo de Monitoreo de Contaminantes Ambientales**

Parámetro	Tiempo
Monóxido de carbono (CO)	8 horas
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	1 horas
Ácido sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	24 horas

El método de análisis químico de cada contaminante se detalla en la siguiente tabla:

**Tabla N° 3: Soluciones Captadoras**

Parámetro	Método de Análisis	Equipo
Material Particulado menor a 10 micras (PM <sub>10</sub> )	Gravimétrico – EPA V47-N°234, Ap.5	Muestreador Slow Vol. TCR TECORA
Dióxido de Azufre (SO <sub>2</sub> )	Peróxido – U.S. EPA	Tren de Muestreo
Monóxido de Carbono (CO)	Ácido Parasulfamino Benzoico – U.S. EPA	
Dióxido Nitroso (NO <sub>2</sub> )	Arsenito de Sodio – U.S. EPA	
Sulfuro de Hidrogeno (H <sub>2</sub> S)	Sulfato de Cadmio – U.S. EPA	

### 3.2.2. Partículas

Para el muestreo de partículas menores a 10 micras – PM<sub>10</sub>, se emplea un muestreador de bajo volumen marca TCR Tecora; el cual succiona el aire del ambiente, haciéndolo pasar a través de un filtro de fibra de cuarzo, que retiene las partículas presentes en el aire. La concentración de las partículas se calcula determinando el peso de la masa recolectada y el volumen de aire muestreado.

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	15/12/2016

La concentración es expresada en microgramos por metro cúbico ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ).

### 3.3. Ruidos

Se realizó de acuerdo a lo establecido en la primera disposición transitoria del D.S. N° 085-2003-PCM, donde indica que la medición de ruidos se determinara de acuerdo a lo señalado en los métodos y técnicas establecidas en la norma ISO 1996 “Descripción y Medición de Ruido Ambiental” conformada por los documentos técnicos siguientes:

- **ISO 1996-2:2007** Describe cómo los niveles de presión sonora pueden determinarse por medición directa, por extrapolación de los resultados de las mediciones, por medio de cálculo, o exclusivamente por cálculo, se pretende sirva de base para evaluar el ruido ambiental.
- **ISO 1996-1:2003** Define las cantidades de base que se utilizan para la descripción de ruido en ambientes de comunidad de base y describe los procedimientos de evaluación. También especifica los métodos para evaluar el ruido ambiental, y ofrece orientación sobre la predicción de la respuesta potencial de una comunidad a la exposición a largo plazo de diversos tipos de ruidos ambientales. Las fuentes de sonido pueden ser separadas o en varias combinaciones.

La respuesta comunitaria al ruido puede variar entre fuentes de sonido que se observan al tener los mismos niveles acústicos. ISO 1996-1 describe los ajustes de sonidos que tienen características diferentes. El término nivel de calificación se usa para describir el sonido predicciones físicas o mediciones a las que uno o más ajustes se han añadido. Sobre la base de estos niveles de calificación, las consecuencias a largo plazo la respuesta de la comunidad puede ser estimado.

Los sonidos son evaluados de forma individual o en combinación, lo que permite un examen, cuando lo consideren necesario por las autoridades responsables, las características especiales de su impulsividad, tonalidad y de la frecuencia que contiene, y para las diferentes características del tráfico rodado, otras formas de ruido (como el ruido de las aeronaves) y el ruido industrial



### **3.4. Electromagnetismo**

No hay método nacional para la medición de campos electromagnéticos (CEM) para actividades eléctricas, se ha considerado para esta ocasión las distancias consideradas en los métodos y técnicas establecido en la norma ISO 1996.

### **3.5. Iluminación**

No hay método nacional para la medición de nivel de iluminación en Centrales de Generación, Subestaciones de Transformación etc. Disponiéndose el luxómetro a una distancia de 1m por encima del piso en todos los puntos de control.

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	15/12/2016

## 4. Equipos Utilizados

### 4.1. Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas

Los equipos utilizados en los monitoreos In Situ para las mediciones de la calidad del aire, campo magnético y los parámetros meteorológicos en las instalaciones de la central térmica de SAN GABAN S.A. se mencionan en las siguientes tablas:

**Tabla N° 4: Calidad del aire (inmisiones)**

Parámetro	Método de Análisis	Equipo	Rango	Límite Detección
Dióxido de azufre	Saltzman modificado	Soluciones captadoras	0 - 3000 µg/m <sup>3</sup>	0,002 ppm
Hidróxido de azufre	Absorción en solución / método dinámico		0 - 100 µg/m <sup>3</sup>	0,005 ppm
Óxidos de nitrógeno	Pararosanilina		0 - 2000 µg/m <sup>3</sup>	0,005 ppm
PM10	Gravimétrico	Bravo M Plus	0,1 – 35 l/min	0,1 ppm

**Tabla N° 5: Emisiones gaseosas**

Parámetro	Equipo	Marca	Rango	Límite de Detección
Temperatura	Analizador gases	Testo 340-MI	0 - 1.000 °C	1° C
% de Oxígeno	Analizador gases	Testo 340-MI	0 - 25 %	0,1
Dióxido de azufre	Analizador gases	Testo 340-MI	0 – 2000 ppm	1 ppm
Monóxido de carbono	Analizador gases	Testo 340-MI	0 – 3000 ppm	0,5 ppm
Óxidos de Nitrógeno	Analizador gases	Testo 300-MI	0 - 2000 ppm	1 ppm

### 4.2. Ruidos

Los equipos utilizados en los monitoreos In Situ para las mediciones de ruido, en las instalaciones eléctricas de SAN GABAN S.A. se mencionan en la siguiente tabla:

**Tabla N° 6: Equipo utilizado para la medición de Ruido**

Parámetro	Nombre del Método	Equipo	Equipos a emplear	
			Marca	Rango
Ruido	Electrónico	Sonómetro Digital	TERMARS	33 a 130 dBA

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	15/12/2016

### 4.3. Electromagnetismo

**Tabla N° 7: Equipo utilizado para la medición del Campo Electro Magnético**

Parámetro	Método de muestreo	Equipo	Equipos a emplear	
			Marca	Rango
Radiaciones electromagnéticas	Electrónico	Gausímetro digital	AARIONA AG	0-200 $\mu$ T

### 4.4. Iluminación

**Tabla N° 8: Equipo utilizado para la medición del Campo Electro Magnético**

Equipo	Marca	Modelo
Luxómetro Digital	EXTECH	LT40

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## 5. Ambiental

La Ley General del Ambiente N° 28611, en el artículo 1, menciona lo siguiente “Toda persona tiene derecho irrenunciable a vivir en un ambiente saludable, equilibrado y adecuado para el desarrollo de la vida; y el deber de contribuir a una efectiva gestión ambiental y de proteger el ambiente, así como sus componentes, asegurando particularmente la salud de las personas en forma individual y colectiva”.

San Gabán S.A. dentro de su política ambiental y de preservación al medio ambiente, considera lo indicado en dicho artículo, a continuación, se mencionan las normativas ambientales para cada parámetro.

### 5.1. Ruido

#### 5.1.1. Ruido Ocupacional

Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades con Electricidad- R. M. N° 111-2013-MEM/DM. Establece que:

En zonas de trabajo donde los equipos generen ruidos por encima de 80 dB es obligatorio el uso de equipo de protección auditiva, el cual se empleará durante todo el tiempo de exposición al ruido. Los elementos de protección auditiva serán siempre de uso individual. Para la protección de los ruidos se dotará a los trabajadores, de tapones endoaurales, protectores auriculares con filtros, orejeras de almohadilla, discos o casquetes antirruídos o dispositivos similares.

Zonificación	Unidades	Niveles permisibles(*)
Ruido	dB(A)	80

#### Ruido Ambiental

Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085 – 2003–PCM.

Zonificación	07:01 a 22:00 horas	22:01 a 07:00 horas
Zona de protección especial	50 dB(A)	40 dB(A)
Residencial	60 dB(A)	50 dB(A)
Comercial	70 dB(A)	60 dB(A)
Industrial	80 dB(A)	70 dB(A)

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## Calidad de Aire (Inmisiones)

**Tabla N° 9: Resultados Monitoreo Calidad de aire**

Parámetro	Unidades	Período	ECA1 µg/m3	ECA2 (µg/m3)
PM10	µg/m3	24 h	150	-
Monóxido de carbono (CO)	µg/m3	1 h	30000	-
		8 h	10000	-
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	µg/m3	24 h	20	-
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	µg/m3	1 h	200	-
Ácido Sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	µg/m3	24 h	-	150

(1) Según D.S. N° 074-2001-PCM "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

(2) Según D.S. N° 003-200-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire"

(-) No hay Límite Máximo Permissible.

## 5.2. Campo Electromagnético

Según los Estándares de Calidad Ambiental (ECAs) para Radiaciones No Ionizantes, aprobado en el D.S. N° 010-2005-PCM., se indica lo siguiente:

**Tabla N° 10: ECAS Radiaciones No Ionizantes**

Aplicación a 60 Hz	ECA	Aplicación a 60 Hz
Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video	83,3 µT	833,3 mG

Valores que no deben exceder para evitar riesgo a la salud humana y el ambiente (Art. N° 1)

## 5.3. Iluminación

### 5.3.1. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad D.M. N° 111-2013-MEM/DM.

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad. R.M. N° 111-2013-MEM/DM, en su artículo 137º menciona "La entidad deberá mantener una adecuada y correcta iluminación en los ambientes de los sistemas eléctricos para facilitar la visualización dentro de su contexto espacial que permita operar en condiciones aceptables de seguridad, eficacia y comodidad".

### 5.3.2. Código Nacional de Electricidad – Suministro 2011

Puntos	Límite mínimo permisible * Lux
Tablero de control	270
Seccionadores	22
Interruptores	22
Salas de control (Común)	160
Sala de turbinas	160
Entrada principal	110

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## 6. Calidad de Aire

### 6.1. Fichas de identificación

#### 6.1.1. Central Térmica Taparachi

<b>Nombre de la Empresa / Unidad</b>	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. /C.T. Taparachi	
<b>Ubicación de la Instalación</b>	Distrito - Juliaca, Provincia - San Román, Departamento - Puno	
<b>Ubicación UTM</b>	<b>Barlovento</b>	8284913 Norte, 0379434 Este
	<b>Sotavento</b>	8284920 Norte, 0379432 Este
<b>Punto de muestreo</b>	Aproximadamente 100 m. en sotavento y barlovento de la fuente de emisión.	
<b>Datos meteorológicos promedio</b>	Temp. ambiental: 21,4 °C	Humedad Relativa: 21,2 %
	Velocidad viento: 7,61 m/s	Dirección Viento: predomina SO

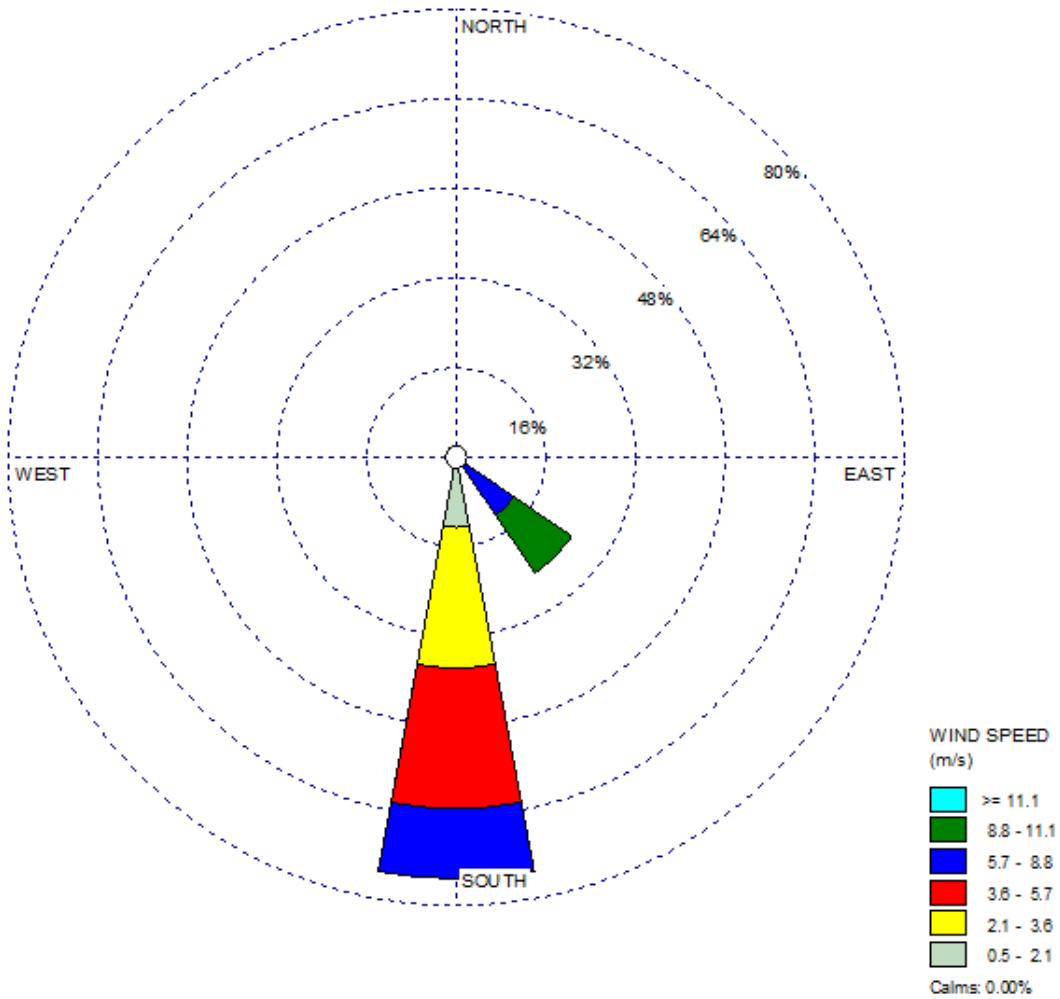
### 6.2. Parámetros Meteorológicos

#### 6.2.1. Central Térmica Tarapachi: 28 / 11 / 2016

Fecha	Hora de Medición	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Viento	
				Velocidad (m/s)	Dirección
28/11/16	10:11	17,0	25,1	-	-
28/11/16	10:21	16,9	26,4	9,3	SE
28/11/16	10:31	17,7	27,2	3,4	S
28/11/16	10:41	18,0	25,8	6,1	S
28/11/16	10:51	17,4	27,9	2,2	S
28/11/16	11:01	18,5	28,0	-	-
28/11/16	11:11	18,2	27,3	4,8	S
28/11/16	11:21	17,9	27,9	5,9	SE
28/11/16	11:31	19,8	28,6	2,0	S
28/11/16	11:41	19,2	28,4	4,8	S

### 6.3. Rosa de Vientos

#### 6.3.1. Central Térmica Taparachi



## 6.4. Resultados de los Monitoreos

### 6.4.1. Central Térmica Taparachi

Tabla N<sup>o</sup> 11: Calidad de Aire - PM10

Descripción	Fecha de Inicio	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	26/11/16	27/11/16	µg/m <sup>3</sup>	64
Sotavento	27/11/16	28/11/16	µg/m <sup>3</sup>	36
ECA <sup>(1)</sup>				150

*Material Particulado menor a 10 micras, PM 10*

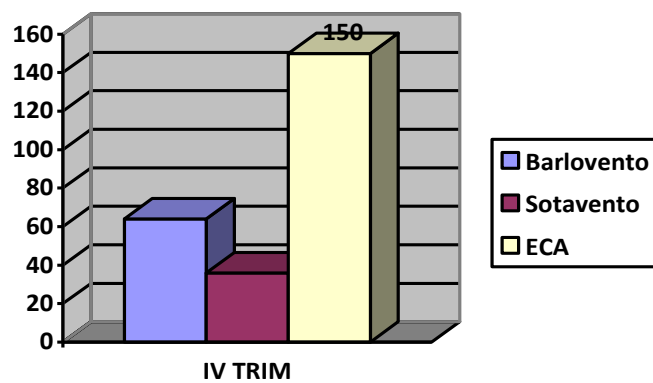
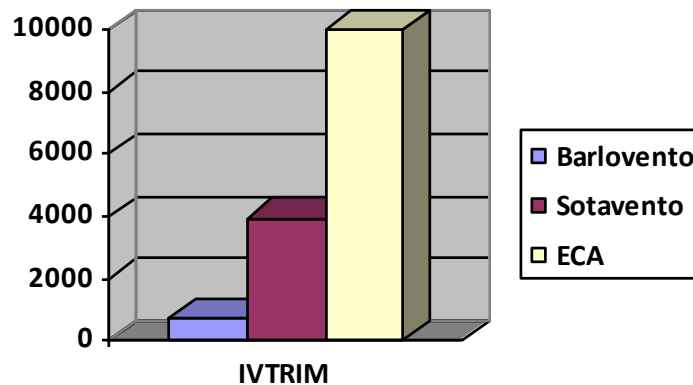


Tabla N<sup>o</sup> 12: Calidad de Aire – CO

Descripción	Fecha de Inicio	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	26/11/16	27/11/16	µg/m <sup>3</sup>	733,3
Sotavento	27/11/16	28/11/16	µg/m <sup>3</sup>	3958,3
ECA <sup>(1)</sup>				10000

*Monóxido de Carbono, CO*

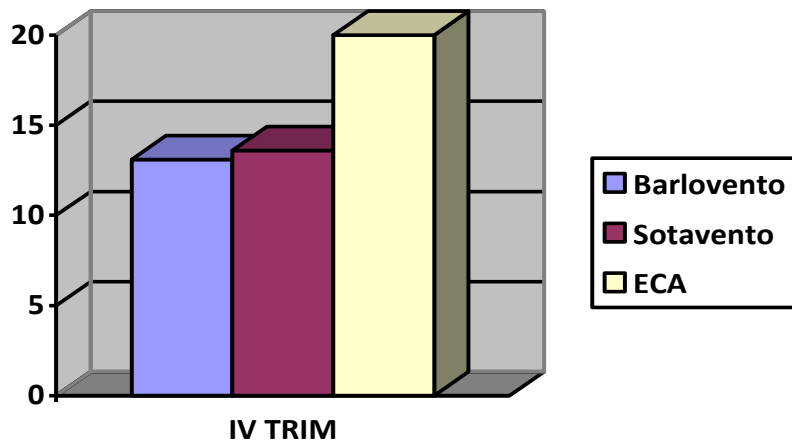




**Tabla N° 13: Calidad de Aire - SO<sub>2</sub>**

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	26/11/16	27/11/16	µg/m <sup>3</sup>	13,10
Sotavento	27/11/16	28/11/16	µg/m <sup>3</sup>	13,60
ECA <sup>(1)</sup>				<b>20</b>

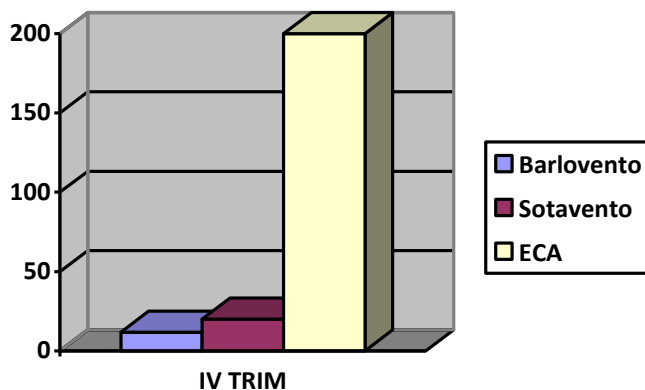
*Dióxido de azufre, SO<sub>2</sub>*



**Tabla N° 14: Calidad de Aire - NO<sub>x</sub>**

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	26/11/16	27/11/16	µg/m <sup>3</sup>	11,75
Sotavento	27/11/16	28/11/16	µg/m <sup>3</sup>	20,08
ECA <sup>(1)</sup>				<b>200</b>

*Dióxido de Nitrógeno, NO<sub>2</sub>*

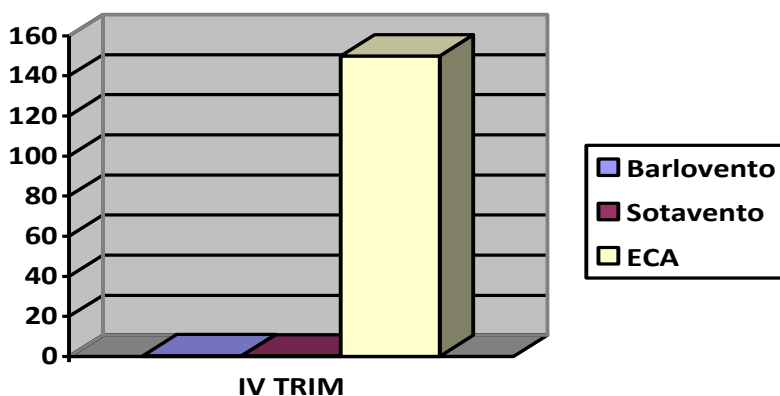


		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

**Tabla N° 15: Calidad de Aire - H<sub>2</sub>S**

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	26/11/16	27/11/16	µg/m <sup>3</sup>	0,43
Sotavento	27/11/16	28/11/16	µg/m <sup>3</sup>	0,36
<b>ECA<sup>(2)</sup></b>				<b>150</b>

### Ácido Sulfhídrico, H<sub>2</sub>S



(\*) Valores corregidos a condiciones estándar (25°C y 1 atm).

(1) Según D.S. N°074-2001-PCM "Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire."

(2) Según D.S. N° 003-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire"

## 6.5. Comentario de los Resultados

### 6.5.1. Central Térmica Taparachi

En la Central Térmica Taparachi los resultados de monitoreo de Calidad de Aire (Barlovento y Sotavento) del IV Trimestre reflejaron el cumplimiento con lo estipulado en el DS N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire, con respecto los parámetros: Material particulado menor a 10 micras (PM<sub>10</sub>), Monóxido de Carbono (CO). Asimismo, estas estaciones presentan concentraciones de Dióxido de Azufre (SO<sub>2</sub>), Dióxido de Nitrógeno (NO<sub>2</sub>), y Ácido Sulfhídrico (H<sub>2</sub>S) que no exceden los estándares de calidad ambiental para aire, según lo establecido en el DS N° 003-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.

		MJFM
	Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016	

## 7. Emisiones Gaseosas

### 7.1. Central Térmica Taparachi 28 / 11 / 16

Equipo	Horas de Operación		Flujo y velocidad de salida de los gases		Flujo de masa y Temperatura de salida de los gases		Altura y Diámetro de la chimenea		Análisis de emisiones (Concentración en µg/m3)						
	h/día	h/periodo <sup>(1)</sup>	m <sup>3</sup> /s	m/s	kg/h	°C	m	m	Opacidad	Partículas*	SO <sub>2</sub>	CO	NO <sub>x</sub>	CO <sub>2</sub> (%)	O <sub>2</sub> (%)
MAN 1	No Operativo														
MAN 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
MAN 4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
SKODA 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Resultado de emisiones gaseosas a condiciones normales – C.T Taparachi

(\*): Concentración estimada del cálculo matemático EPA-AP-42.

(1) Cálculo referencial del periodo anterior

(-) Fuera de servicio por mantenimiento

#### Fecha y Hora del Monitoreo

Grupo Generador	Fecha	Hora
MAN 1	28/11/16	-
MAN 3	28/11/16	-
MAN 4	28/11/16	-
SKODA	28/11/16	-

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## 7.2. Análisis de Resultados de Emisiones Gaseosas

El monitoreo programado para este IV Trimestre en los grupos no fueron ejecutados en MAN 1 por estar fuera de servicio y en MAN 3, MAN 4 y SKODA por estar fuera de servicio por mantenimiento correctivo.

Cabe mencionar que el monitoreo de gases de emisión se realizan con el equipo Testo 340 de forma puntual utilizando el método de muestreo de extracción de gas; donde una porción representativa del gas de proceso se extrae de la corriente a través de una sonda de toma de muestra y después de pasar a una unidad de acondicionamiento se introduce el analizador.

Obteniendo datos en la medición que son llevados a condiciones normales (1 atm, 298,15 °K) con 11% de O<sub>2</sub>, de acuerdo a lo indicado en el Protocolo de Monitoreo de Calidad de Aire y Emisiones del Ministerio de Energía y Minas. Teniendo en cuenta que, en la legislación peruana en materia ambiental, actualmente no se cuenta con Límites Máximos Permisibles para los gases de emisión correspondiente al subsector electricidad.

Finalmente cabe indicar que, para el sector eléctrico, actualmente no se cuenta con LMP aprobado para las emisiones gaseosas.

## 8. Nivel de Ruido

### 8.1. Resultado de los Monitoreos

#### 8.1.1. Central Térmica Taparachi: 28/11/16

Tabla Nº 16: Resultados nivel de ruido – C.T.Taparachi

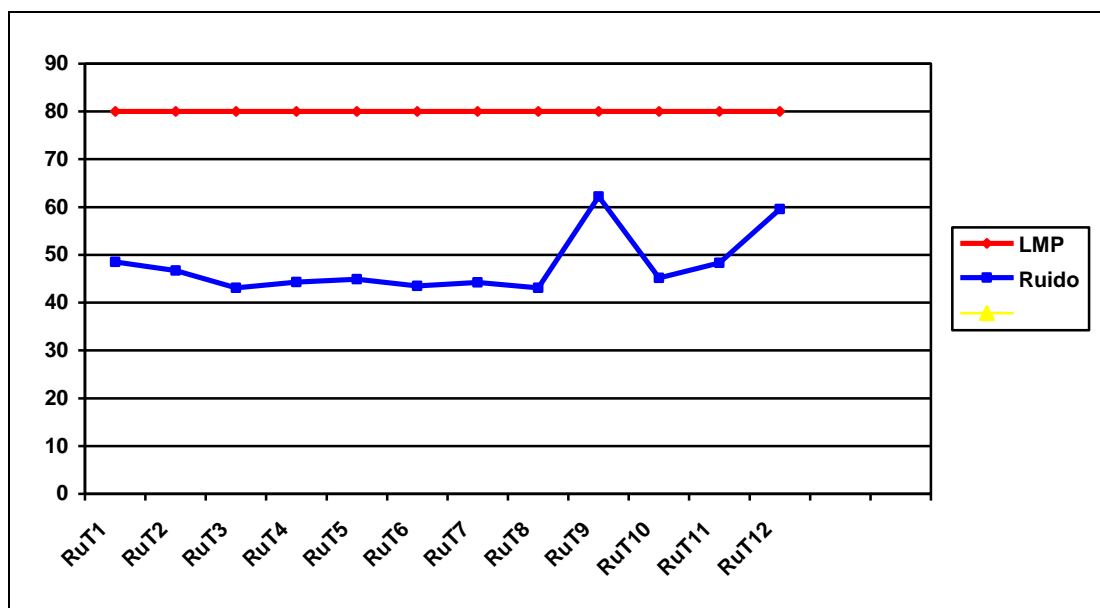
Punto de Control	UTM		Hora	Nivel de ruido en dBA			
	N	E		Mínimo	Máximo	Leq	
RuT1	Puerta de ingreso a la Central (interno)		09:22	46,7	49,7	48,5	
RuT2	Puerta de ingreso a casa de máquinas (interno)		09:41	42,7	48,8	46,7	
RuT3	MAN 4		09:52	39,6	45,0	43,1	
RuT4	MAN3		09:56	41,3	46,0	44,3	
RuT5	MAN 1		10:01	40,1	47,1	44,9	
RuT6	SKODA 1		10:07	38,6	45,7	43,5	
RuT7	Sala del operador		09:45	39,4	46,4	44,2	
RuT8	Tablero de control		09:49	40,2	44,8	43,1	
RuT9	Perímetro de la central (ext.)		09:33	53,8	64,9	62,2	
RuT10	Oficinas		09:37	43,1	46,6	45,2	
RuT11	Caseta de seguridad		09:29	47,1	49,3	48,3	
RuT12	Ambiente (15 mt. de entrada ext.)		09:25	57,4	61,1	59,6	
LMP <sup>(1)</sup>			80				
ECAs para zona industrial <sup>(2)</sup>			80				

(1) Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad D.M. Nº 111-2013-MEM/DM

(2) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. Nº 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA).

### 8.2. Gráficos de los Resultados

#### 8.2.1. Central Térmica Taparachi



		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## 8.3. Comentario de los Resultados

### 8.3.1. Central Térmica Taparachi

- De acuerdo a los límites máximos permisibles establecidos en el reglamento de seguridad y Salud en el trabajo con Electricidad. R.M. N° 111-2013-MEM/DM, para este IV Trimestre los niveles identificados en las estaciones del monitoreo no superaron los Límites Máximos Permisibles. Asimismo, cabe indicar que el uso de protección auditiva dentro de estas instalaciones es de carácter obligatorio.
- Los niveles de ruido ambiental obtenidos en los alrededores de la Central Térmica Taparachi se encuentran dentro de los niveles recomendados en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido DS N° 085-2003-PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA), cumpliendo con lo establecido en dicha norma.

## 9. Monitoreo de Iluminación

### 9.1. Resultados de los Monitoreos

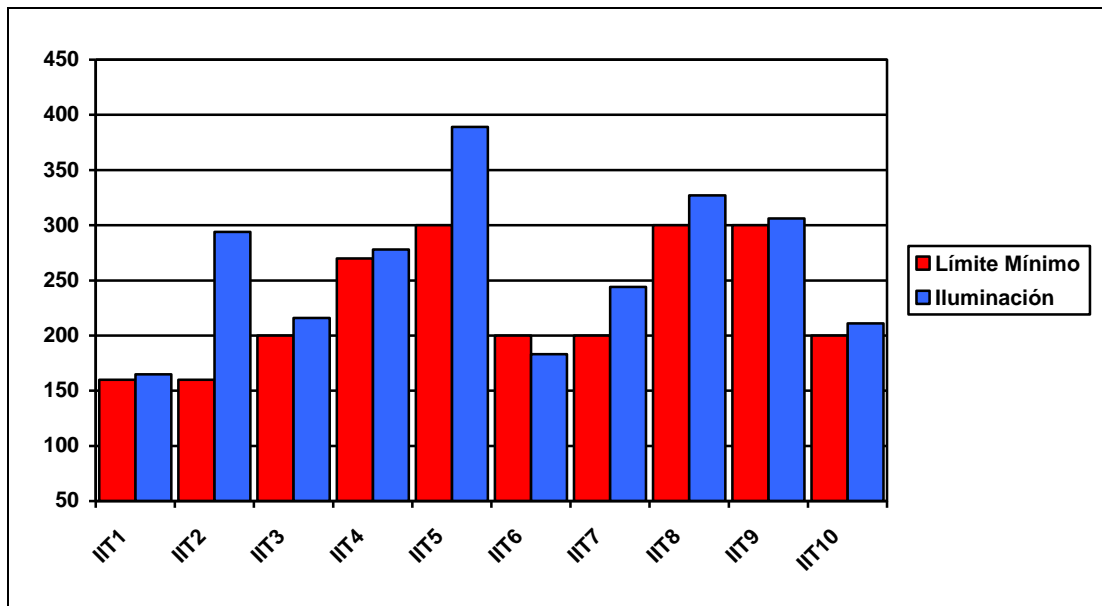
#### 9.1.1. Central Térmica Taparachi: 27/11/16

Punto de Control		Hora	Nivel de Iluminación Lux*	Límite Mínimo
IIT1	Sala de máquinas	18:07	165	160
IIT2	Sala del operador	18:10	294	160
IIT3	Escritorio del operador	18:12	216	200
IIT4	Tablero de control	18:15	278	270
IIT5	Oficina administrativa	18:18	389	300
IIT6	Sala de archivos 1er piso	18:20	189	200
IIT7	Sala de archivos 2do piso	18:23	244	200
IIT8	Taller mecánico eléctrico	18:26	327	300
IIT9	Sala de comedor	18:29	306	300
IIT10	Almacén de herramientas	18:32	211	200

(\*) Mediciones tomadas con luz artificial.

### 9.2. Gráficos de los Resultados

#### 9.2.1. Central Térmica Taparachi



		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## 9.3. Comentario de los Resultados

### 9.3.1. Central Térmica Taparachi

El IV Trimestre 2016 los valores de iluminación en los puntos de control superaron los límites mínimos permisibles recomendados el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, cumpliendo de esta manera con la normativa vigente. A excepción de la Sala de archivos 1er piso, por lo que se recomienda una mejora en los sistemas de iluminación en los puntos donde se registró medidas bajas.



## 10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas

### 10.1. Resultado de los Monitoreos

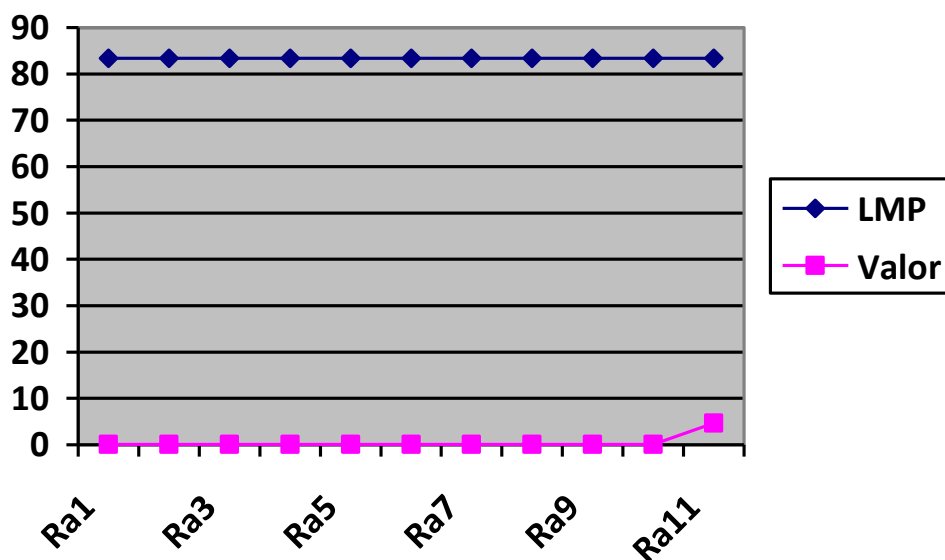
#### 10.1.1. Central Térmica Taparachi: 28/11/16

	Punto de Control	UTM		Hora	μT
		N	E		
RaT1	Puerta de ingreso a la Central	82849060	379349	0,1	09:21
RaT2	Puerta de ingreso a la sala de máquinas	82848902	379383	0,1	09:40
RaT3	Grupo MAN 1	82848902	379383	0,1	10:03
RaT4	Excitatriz MAN 1	82848902	379386	0,1	10:05
RaT5	Grupo MAN 3	82848903	379384	0,1	09:57
RaT6	Excitatriz MAN 3	82848903	379384	0,1	09:59
RaT7	Grupo MAN 4	82848900	379430	0,1	09:51
RaT8	Excitatriz MAN 4	82848929	379361	0,1	09:54
RaT9	Grupo SKODA	82848902	379383	0,1	10:08
RaT10	Sala del operador	82848902	379386	0,1	09:43
RaT11	Tableros de control	82848929	379361	4,7	09:47
LMP*					83,33

(\*) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Radiaciones No Ionizantes. Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

## 10.2. Gráficos de los Resultados

### 10.2.1. Central Térmica Taparachi



## 10.3. Comentario de los Resultados

### 10.3.1. Central Térmica Taparachi

Los valores de radiaciones electromagnéticas obtenidos en la Central Térmica Taparachi para este IV Trimestre se encontraron por debajo de los Estándares de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes (D.S. N° 010-2005-PCM).

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## 11. Conclusiones y Recomendaciones

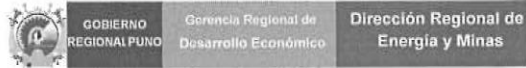
Los Monitoreos ambientales para la Central Térmica Bellavista no se realizaron para este periodo debido a que la empresa San Gabán S.A. ha gestionado el plan de abandono final de la C.T. Bellavista, aprobado con Resolución Directoral de la Dirección Regional de Energía y Minas – Puno N° 172-2014-GRP-DREM-PUNO-D (Resolución de Directoral DREM – Puno adjuntada en el Anexo N° 1) y el Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional (COES) con carta COES/D/DP-1163-2015 (Cartas adjuntadas en el Anexo N° 2).

Se recomienda:

- Continuar con el monitoreo ambiental y considerar las medidas correctivas en caso de determinar que algún parámetro afectará considerablemente al medio ambiente y a los trabajadores de la empresa San Gabán S.A.
- Seguir capacitando al personal en seguridad y medio ambiente, a fin de sensibilizarlos en cuanto a estos temas y que se sientan comprometidos con un desempeño eficiente para minimizar los accidentes ocupacionales.
- Mantener y mejorar los niveles de iluminación en las distintas instalaciones de la Central Térmica; con el fin de cumplir la normativa establecida. Para ello se deberá de tomar en cuenta los resultados de monitoreos mejorando la iluminación en las zonas donde se reportaron valores bajos.
- Se evidencia el uso de protectores auditivos, se recomienda continuar manteniendo el uso de los mismos durante todas las actividades que se llevan a cabo dentro de la casa de máquinas y en los ambientes donde se realicen trabajos de operación y/o mantenimiento.

		MJFM
	<p style="text-align: center;"><i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i></p>	

## 12. Anexo N° 1: Resolución Directoral DREM - PUNO



*"año de promoción de la industria responsable y del compromiso climático"*

Puno, 11 de junio de 2014

OFICIO N° 897-2014-GRP-DREM-P/D

Señores:

Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.  
Av. Floral 245, Bellavista.  
Telf.: (051) 36-4401  
Puno.-

**Atención :** Ing. Gustavo Garnica Salinas  
Gerente General

**Asunto :** Rectificación a la Resolución aprobación del Plan de Abandono Total de la Central Térmica de Bellavista.

**Referencia :** Oficio N° 204-2014-GG (20.03.2014)

De nuestra consideración:

Es grato dirigirme a usted, para comunicar que se ha efectuado rectificación a la Resolución de aprobación del Plan de Abandono Total de la Central Térmica de Bellavista, en concordancia con al Artículo 201.1° de la Ley del Procedimiento Administrativo General.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi estima personal.

Atentamente,



Of. 897 -2014  
Cc.  
Arch. DE/\*  
Arch. CCRA/sec

Urb. Chanu Chanu-I Etapa-MZ E-Lote 12 - Telefax: (051) – 352431 – PUNO E-mail:rpuno@minem.gob.pe

"AÑO DE LA PROMOCIÓN DE LA INDUSTRIA RESPONSABLE Y DEL COMPROMISO CLIMÁTICO"



## Resolución Directoral

N° 172-2014-GRP-DREM-PUNO/D

Puno, 04 de Junio 2014

### VISTO:

El Informe N° 022-2014-DREM-PUNO/DE/JAQH, sobre la evaluación del Plan de Abandono Total de la Central Térmica de Bellavista y Auto Directoral N° 226-2014-DREM-PUNO/D;

### CONSIDERANDO:

Que, la Dirección Regional de Energía y Minas Puno, es un órgano desconcentrado del Gobierno Regional Puno, que depende funcional, técnica y normativamente del Ministerio de Energía y Minas de acuerdo al Decreto Supremo N° 017-93-EM, administrativa y presupuestalmente del Gobierno Regional Puno;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 525-2012-MEM-DM del 15 de diciembre de 2012, se aprobó la incorporación de facultades complementarias para los Gobiernos Regionales que han concluido con la acreditación y efectivización correspondiente a los procesos de los años 2004 a 2009; que entre las cuales se encuentra la evaluación, aprobación o desaprobación de Planes de Abandono para proyectos de Centrales Eléctricas con potencia menor o igual a 20 MW.

Que, por Decreto Supremo N° 029-94-EM, se aprueba el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas, cuyo objetivo es normar la interrelación de las actividades eléctricas en los sistemas de generación transmisión y distribución con el medio ambiente, bajo el concepto de desarrollo sostenible;

Que, el Anexo I de la mencionada norma se define al Plan de Abandono como el conjunto de acciones para abandonar un área o instalación, el mismo que incluirá medidas a adoptarse para evitar efectos adversos al medio ambiente por efectos de los residuos sólidos, líquidos o gaseosos que puedan existir o que puedan aflorar en el corto, mediano o largo plazo;

Que, mediante oficio N° 149-2013-MEM/AE del 18 de enero de 2013, la Dirección General de Asuntos Ambientales Energéticos del Ministerio de Energía y Minas, remite el expediente N° 2247850 que contiene el Plan de Abandono Total de la Central Térmica de Bellavista, en cumplimiento con la Resolución Ministerial N° 525-2012-MEM/DM del 15 de diciembre de 2012;

Que, mediante oficio N° 426-2013-GRP-DREM-P/D del 19 de abril de 2013, la Dirección Regional de Energía y Minas Puno, solicitó al Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería OSINERGMIN, la evaluación técnica sobre el retiro de la unidad ALCO de la Central Térmica de Bellavista;

Que, mediante el oficio N° 5517-2013-OS-GFE del 22 julio de 2013, el Organismo Supervisor de la Inversión en Energía y Minería OSINERGMIN, remitió el Informe Técnico GFE-UGSEIN-156-2013, referente a la evaluación del retiro de la unidad ALCO de la Central Térmica Bellavista;

Que, mediante oficio N° 1293-2013-GRP-DREM-P/D del 26 de setiembre de 2013, la Dirección Regional de Energía y Minas Puno, remitió al titular de la empresa San Gabán S.A., el Informe N° 041-2013-DREM-PUNO/DE/JAQH, que contenía la evaluación preliminar del Plan de Abandono Total de la Central Térmica Bellavista;

Que, mediante carta EGEFG N° 660-2013-GG del 07 noviembre de 2013, la empresa de generación eléctrica San Gabán S.A., presentó la documentación solicitada en el Informe N° 041-2013-DREM-PUNO/DE/JAQH;

Que, mediante oficio N° 152-2014-GRP-DREM-P/D del 04 de febrero de 2014, la Dirección Regional de Energía y Minas Puno, remitió el Informe N° 009-2014-DREM-PUNO/DE/JAQH, mediante el cual se notificó dieciocho observaciones planteadas al Plan de Abandono Total de la Central Térmica Bellavista;

Que, mediante carta EGEFG N° 204-2014-GG del 20 de marzo de 2014, la empresa de generación eléctrica San Gabán S.A., presentó el levantamiento de observaciones correspondiente;

Que, toda la documentación anteriormente descrita ha sido evaluada, formulándose el Informe N° 022-2014-DREM-PUNO/DE/JAQH del 16 de abril de 2014, que concluye por la aprobación del Plan de Abandono Total de la Central Térmica Bellavista, por cumplir con los lineamientos mínimos ambientales exigidos por la legislación vigente, resultando procedente la aprobación;

De conformidad con las atribuciones establecidas en el Artículo 59° de la Ley N° 27867, Ley Orgánica de Gobiernos Regionales y sus modificaciones, en concordancia con la Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización y estando las facultades conferidas mediante la Resolución Ejecutiva Regional N° 140-2012-PR-GR PUNO, que designa al Titula de la Dirección Regional de Energía y Minas del Gobierno Regional Puno;

**SE RESUELVE:**

**ARTÍCULO PRIMERO.-** Aprobar el Plan de Abandono Total de la Central Térmica de Bellavista que comprende el retiro de los grupos MAN1-MAN2-ALCO-DEUTZ, propuestos por la empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A., la misma que está ubicada en la distrito, provincia y departamento de Puno.

**ARTÍCULO SEGUNDO.-** La aprobación del presente Plan de Abandono no constituye el otorgamiento de autorizaciones, permisos y otros, que por leyes orgánicas o especiales son de competencia de otras autoridades nacionales, sectoriales, regionales o locales.

**ARTÍCULO TERCERO.-** Remitir al Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental OEFA, copia de la presente Resolución Directoral y de los documentos que sustenta la misma, para los fines de fiscalización correspondiente. .

**ARTICULO CUARTO.-** REMITASE copia de la presente Resolución Directoral al Interesado para los fines de ley.

**REGISTRESE, COMUNIQUESE Y ARCHIVASE**



GOBIERNO REGIONAL PUNO  
Dirección Regional de Energía y Minas

Abog. CESAR CONCEPCION RODRIGUEZ AGUILAR  
DIRECTOR REGIONAL

TRANSCRITO A:  
EMPRESA DE GENERACION ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A  
TITULAR: ING. GUSTAVO GARRICA SALINAS  
DIRECCIÓN: AV. FLORAL N° 245- BELLAVISTA - PUNO  
ARCH. ALMV



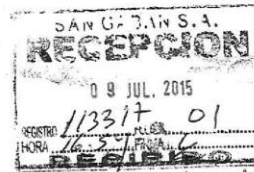
## 13. Anexo N° 2: Cartas de Comité de Operación Económica del Sistema Interconectado Nacional



San Isidro, 06 de julio de 2015

COES/D/DP-1163-2015

Ingeniero  
**Gustavo Garnica Salinas**  
Gerente General  
**SAN GABÁN**  
Presente.-



*GP. Contratación y Adquisición*  
*Ponsifilis*

**Asunto :** CONCLUSIÓN DE LA OPERACIÓN COMERCIAL DEL GRUPO ALCO DE LA C.T. BELLAVISTA.

**Ref. :** (1) Carta EGESG N° 382-2015-GG recibida el 06.07.2015  
(2) Carta EGESG N° 279-2015-GG recibida el 06.05.2015

De mi consideración:

Me dirijo a usted por encargo del Director Ejecutivo, en atención a las comunicaciones de las referencias 1 y 2, mediante las cuales solicitan la Conclusión de la Operación Comercial indicada en el asunto.

Para atender esta solicitud se ha verificado el cumplimiento de los requisitos establecido en el numeral 14 del Procedimiento Técnico PR-20, no existiendo observaciones a dicha solicitud. Por lo tanto, esta Dirección declara la Conclusión de Operación Comercial del Grupo Alco de la Central Térmica Bellavista a partir de las 00:00 horas del 01 de Agosto de 2015.

Sin otro particular, hago propicia la ocasión para saludarlo.

Atentamente,



ING. EDUARDO ANTUNEZ DE MAYOLO RAMIS  
DIRECTOR DE PLANIFICACION  
DE TRANSMISION  
COES

EAdem / RRA  
C.c.: D, DO, DJR, SNP, SEV, SGI, SCO, SPR, STR, OSINERGMIN (Ing. Aldo Mendoza).  
Reg.: 2048

Manuel Roaud y Paz Soldán N° 364  
San Isidro, Lima - Perú  
Telf.: (51-1) 611-8585 - Fax: (51-1) 705-3076  
www.coes.org.pe



**EMPRESA DE GENERACIÓN ELÉCTRICA SAN GABÁN S.A.**

Sede Administrativa: Av. Floral N° 245 Bellavista - Puno, Telf.: (051) 364401, Fax (051) 365782  
Central Hidroeléctrica: Km. 290 Carretera Puno - San Gabán, Telf. (051) 562139, Fax (051) 562105 - Anexo 2442  
Web Site: <http://www.sangaban.com.pe> - Email: [finanzas@sangaban.com.pe](mailto:finanzas@sangaban.com.pe)

*Somos una empresa de la Corporación FONAFE*

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

EGESG No. 382-2015-GG

Puno, 09 de Junio de 2015

Señores  
**Comité de Operación Económica del Sistema  
Interconectado Nacional - COES SINAC.**  
Calle Manuel Roaud y Paz Soldán 364, San Isidro.  
Lima.-



Atención : Ing. Eduardo Antúnez de Mayolo Ramis  
Director de Planificación de Transmisión

Asunto : CONCLUSION DE LA OPERACIÓN COMERCIAL DEL GRUPO  
ALCO DE LA C.T. BELLAVISTA.

Referencia : a) Carta COES/D/DP-678-2015

De nuestra consideración:

Es grato dirigirnos a usted para saludarlo cordialmente, y en atención al documento de referencia, remitirle adjunta a esta carta, la información requerida en el anexo N° 6 del procedimiento técnico N° 20 del COES SINAC, para la aprobación de la Conclusión de la Operación Comercial, del grupo electrógeno ALCO de la Central Térmica de Bellavista.

En el Informe, elaborado por la Empresa Consultora INGENIERIA DE CONTROL Y POTENCIA S.C.R.L., se demuestra fundamentalmente que la conclusión y retiro definitivo de la unidad térmica ALCO, de 1.55 MW potencia efectiva, no pone en riesgo la calidad del servicio eléctrico ni la seguridad de la operación del SEIN.

Por tanto, le solicitamos la aprobación de la Conclusión de la Operación Comercial del grupo electrógeno ALCO de la C.T. Bellavista.

El informe y sus anexos, estamos remitiéndolo en medio magnético vía correo electrónico y consecutivamente en físico vía Courier.

Sin otro particular, aprovecho la oportunidad para expresarle los sentimientos de mi estima personal.

Atentamente,



GUSTAVO GAMBOA  
GERENTE GENERAL

c.c.: GG/GC/GP/Correlativo/Archivo.



		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	15/12/2016

## **14. Anexo N° 3: Resultados de Laboratorio**



**INFORME DE ENSAYO N° IN2132/16**

**Solicitante** : MINPETEL S.A.  
**Dirección** : Av. Salaverry N° 2415, Dpto. 201 – San Isidro  
**Procedencia** : SAN GABÁN – CENTRAL TÉRMICA TAPARACHI  
Distrito: Juliaca – Provincia: San Román – Departamento: Puno

**Matriz de la Muestra** : Aire

Fecha de Muestreo : Noviembre, 2 016  
Responsable del Muestreo : Personal Técnico – MINPETEL S.A.

Fecha y Hora de Recepción : 03 - Diciembre - 2 016 / 12:30 h  
Fecha de Ejecución del Ensayo: 03 al 13 - Diciembre - 2016  
Código Interno : L2132/16

Código Laboratorio	Descripción del Punto de Muestreo	Fecha de Muestreo	PARTICULAS EN SUSPENSIÓN PM <sub>10</sub> ug/m3std (24h)*	ug/muestra			CO ug/muestra (8 h)*
				NO <sub>2</sub> (1 h)*	SO <sub>2</sub> (24h)*	H <sub>2</sub> S (24h)*	
L2132 - 1	Barlovento	26/11/2016	64	0,262	3,774	0,125	176
L2132 - 2	Sotavento	27/11/2016	36	0,482	3,917	0,105	950
<b>MÉTODOS DE ENSAYO</b>			<b>NTP 906.030</b>	<b>ASTM D 1607-91</b>	<b>EPA 40 CFR Appendix A-2 to Part 50</b>	<b>COVENIN 3571:2000</b>	<b>Analysis of Air Pollutants</b>

(\* ) Tiempo de Muestreo

std= Standard

**REFERENCIA DE METODOS ANALITICOS -**

- Calidad de aire. Método de referencia para la determinación de material particulado respirable como PM-10 en la atmósfera.
- Standard Test Method For Nitrogen Dioxide Content Of The Atmosphere (Griess-Saltzman Reaction).
- Reference Method For The Determination Of Sulfur Dioxide In The Atmosphere (Pararosaniline Method).
- Determinación de la concentración del sulfuro de hidrogeno (H2S) en la atmósfera.
- Determinación de Monóxido de carbono en Aires. "Analysis of Air Pollutants"

Lima, 13 de Diciembre de 2 016.

**EQUAS S.A.**  
  
Ing. Eusebio Victor Córdor Evaristo  
Gerente General



**Prohibida su reproducción parcial o total sin la autorización del Gerente General – EQUAS S.A.**

Los resultados obtenidos se refieren solamente a las muestras ensayadas.

Los resultados de los ensayos obtenidos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producción o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

		MJFM
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2016</i>	

## **15. Anexo N° 4: Certificados de Calibración**

### **15.1. Muestreador de Partículas**



**INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0070316**

**Descripción:** Muestreador de Partículas      **N° de Documento:** 0070316  
**Modelo:** Bravo M Plus      **N° de Serie:** 929/331  
**Cliente:** MINPETEL S.A.      **Fabricante:** TECORA

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (**Tecora de Francia**). **Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.**

**Especificaciones del Fabricante:**  **X**      **Otros:** \_\_\_\_\_

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

**Temperatura:** 30.3 °C      **Fecha de Calibración:** 08/03/2016  
**Humedad Relativa:** 60.6 %      **Lugar de Calibración:** Instruments Lab SAC  
**Intervalo de Calibración:** Doce (12) meses      **Fecha de Vencimiento:** Marzo 2017

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Fecha de Caducidad
BGI INSTRUMENTS	TETRACAL Flujo: 0.1 a 30.0 l/min Temperatura: -30.0a 55.0°C Presión: 400 a 800 kPa	N° Serie: 1004	Septiembre 2016



**INSTRUMENTS LAB SAC**  
Daniel Sabas Pizarro Cabrera  
JEFE DE SERVICIO TÉCNICO



**INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0070316**

**Descripción:** Muestreador de Partículas      **N° de Documento:** 0070316  
**Modelo:** Bravo M Plus      **N° de Serie:** 929/331  
**Cliente:** MINPETEL S.A.      **Fabricante:** TECORA

**1. REGISTRO DE LECTURAS**

REPORTE DE CALIBRACIÓN			
INSTRUMENTO		CALIBRADOR	
CLIENTE	MINPETEL S.A.	REPRESENTANTE	INSTRUMENTS LAB S.A.C.
MODELO	Bravo M Plus	MODELO	TETRACAL
SERIE	929/331	SERIE	1004
FECHA	08-03-16	FECHA DE CALIBRACIÓN	Set-2015
HORA	10:30 AM	VENCIMIENTO	Set-2016
CONDICIONES INICIALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
56.40	23.45	-140.51	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
31.25	31.00	-0.25	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
750.5	750.5	0	± 10 mmHg
CONDICIONES FINALES			
Instrumento	Calibrador	Desviación Actual	Máxima Desviación
FLUJO (L/min)			
16.61	16.71	0.60	± 4.00 %
TEMPERATURA (° C)			
32.32	30.50	-1.82	± 2 ° C
PRESIÓN (mmHg)			
750.5	750.5	0	± 10 mmHg

**2. CONCLUSIONES**

- ✓ En las condiciones iniciales el instrumento presenta valores fuera del rango recomendado por el fabricante. Se realizan ajustes para mejorar la precisión.
- ✓ El instrumento está en buenas condiciones operativas.



**INFORME DE MANTENIMIENTO N° IM0020316**

<b>Descripción:</b>	Muestreador de Partículas	<b>Fecha:</b>	08-03-16
<b>Modelo:</b>	Bravo M Plus	<b>N° de Serie:</b>	929 / 331
<b>Cliente:</b>	MINPETEL S.A.	<b>Fabricante:</b>	tecora

**CONDICIONES INICIALES**

- ✓ La bomba no funciona correctamente.

**ACTIVIDADES**

- ✓ Se cambió los rodamientos de la bomba de succión.
- ✓ Se realizó mantenimiento interno de la bomba de succión.
- ✓ Se hizo mantenimiento interno de todo el instrumento.
- ✓ Se realizó mantenimiento interno de la tarjeta electrónica.

**CONCLUSIONES**

- ✓ El instrumento está operando correctamente.

Jhonatan Pérez  
Servicio Técnico



**INSTRUMENTS LAB SAC**  
Daniel Sábás Pizarro Cabrera  
JEFE DE SERVICIO TÉCNICO



## 15.2. Analizador de Gases



instruments lab s.a.c.



### INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0110116

**Descripción:** Analizador de Gases      **N° de Documento:** 0110116  
**Modelo:** Testo 340      **N° de Serie:** 02102659  
**Cliente:** Minpetel S.A.      **Fabricante:** Testo AG.

Este instrumento ha sido calibrado en términos del estándar recomendado por el fabricante (**Testo AG de Alemania**) y con patrones establecidos por la Agencia de Protección Ambiental de USA (EPA). **Este instrumento se encuentra dentro de las especificaciones establecidas.**

**Especificaciones del Fabricante:**  **Otros:** \_\_\_\_\_

La documentación y procedimientos establecidos para la realización de las calibraciones se encuentran en nuestros archivos y están disponibles para su revisión.

**Temperatura:** 31.4°C      **Fecha de Calibración:** 19/01/2016  
**Humedad Relativa:** 46.1 %      **Lugar de Calibración:** Instruments Lab SAC  
**Intervalo de Calibración:** Doce (12) meses      **Fecha de Vencimiento:** Enero 2017

Nota: Cualquier valor de Desviación Permitida que se encuentre fuera del rango establecido implica una necesidad de cambio del accesorio evaluado.

Este documento solo se aplica al instrumento indicado líneas arriba y no deberá ser reproducido, sin la autorización escrita aprobada por nuestra empresa.

Los estándares siguientes fueron usados como referencia para esta calibración:

Fabricante	Descripción	N° de Producto	Estándar	Fecha de Caducidad
PRAXAIR S.A.	Gas Patrón: 3.000 % O <sub>2</sub> 1000 ppm CO	Lote: 1060107065 Código: 60000513 Certificado: 15/000132	Certificado	Julio 2016
AIRGAS	Gas Patrón: 299.9 ppm NO Balance Nitrógeno	Parte N°: E02NI99E33A07YC Referencia N°: 82-124508367-1 Cilindro N°: FF26404	EPA Protocol	Septiembre 2023
AIRGAS	Gas Patrón: 1010 ppm SO <sub>2</sub> Balance Nitrógeno	Parte N°: E02NI99E33A1P0C Referencia N°: 82-124508377-1 Cilindro N°: FF26457	Certificado	Septiembre 2023

  
INSTRUMENTS LAB SAC  
Daniel Sabas Pizarro Cabrera  
JEFE DE SERVICIO TÉCNICO



**INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0110116**

**Descripción:** Analizador de Gases      **N° de Documento:** 0110116  
**Modelo:** Testo 340      **N° de Serie:** 02102659  
**Cliente:** Minpetel S.A.      **Fabricante:** Testo AG.

**1. CONDICIONES INICIALES**

SENSOR	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DESVIACIÓN PERMITIDA
O <sub>2</sub>	3.000 %	3.06 %	± 0.20 %
CO	1000 ppm	930 ppm	± 50 ppm
NO	299.9 ppm	273 ppm	± 15 ppm
SO <sub>2</sub>	1010 ppm	1020 ppm	± 50 ppm

**2. CONDICIONES FINALES**

SENSOR	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DESVIACIÓN PERMITIDA
O <sub>2</sub>	3.000 %	3.06 %	± 0.20 %
CO	1000 ppm	1027 ppm	± 50 ppm
NO	299.9 ppm	305 ppm	± 15 ppm
SO <sub>2</sub>	1010 ppm	1020 ppm	± 50 ppm

**3. CONCLUSIONES**

- ✓ En las condiciones iniciales los sensores de Monóxido de Carbono y Monóxido de Nitrógeno registran valores fuera del rango recomendado por el fabricante. Se realizan ajustes para mejorar la precisión.
- ✓ El Instrumento está en buenas condiciones operativas.





**INFORME DE MANTENIMIENTO N° IM0090116**

<b>Descripción:</b>	Analizador de Gases	<b>Fecha:</b>	15/01/2015
<b>Modelo:</b>	Testo 340	<b>N° de Serie:</b>	02102659
<b>Cliente:</b>	Minpetel S.A.	<b>Fabricante:</b>	Testo AG.

**Condiciones Iniciales**

- ✓ El instrumento enciende correctamente.
- ✓ El sensor de oxígeno se encuentra agotado.
- ✓ El mango de la sonda se encuentra quemado.

**Actividades**

- ✓ Se hizo un mantenimiento correctivo al instrumento.
- ✓ Se hizo mantenimiento correctivo a la tarjeta electrónica.
- ✓ Se hizo mantenimiento correctivo de la sonda de muestreo.
- ✓ Se cambió el mango de la sonda.
- ✓ Se cambió el sensor de O2 N/S 02.30421381115.

**Recomendaciones y Conclusiones**

- ✓ El instrumento actualmente está en buen estado.

Jhonatan Pérez  
Servicio Técnico



INSTRUMENTS LAB SAC  
Daniel Sabas Pizarro Cabrera  
JEFE DE SERVICIO TÉCNICO

### 15.3. Sonómetro



## SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 37463-150-CLI-2016

Expediente : 1594-10442-2016  
Página : 1 de 2  
Fecha de emisión : 2016-01-08

**1. SOLICITANTE : MINPETEL S.A.**  
**DIRECCIÓN : AV. SALAVERRY NRO. 2415 DPTO. 201 SAN ISIDRO, LIMA, LIMA.**

**2. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN : SONÓMETRO**  
**MARCA : TENMARS**  
**N° DE SERIE : 131000013**  
**MODELO : TM-103**  
**ALCANCE DE ESCALA : 30 dB a 130 dB**  
**DIVISION DE ESCALA : 0,1 dB**  
**PROCEDENCIA : TAIWAN**  
**IDENTIFICACIÓN : CI-13501 (\*)**  
**UBICACIÓN : PLANTA**

**3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN**  
 La calibración se realizó el día 7 de enero del 2016 en el laboratorios de ADVANCED METROLOGY S.A.C.

**4. MÉTODO.**  
 La calibración se realizó por sustitución, tomando como referencia la Norma IEC 61672-1, IEC 61672-3:2003, CLASE 2, ANSI S1.4:1984 CLASE 2.

**5. PATRÓN DE MEDICIÓN.**

INSTRUMENTO	MARCA	IDENTIFICACIÓN / N° SERIE	CERTIFICADO	TRAZABILIDAD
SONÓMETRO	QUES TECHNOLOGY	35435	S509455	NIST - U.S.A
BAROTERMOHIGRÓMETRO	TRACEABLE	4195CC	LT-103-2015	SNM-INDECOPI

**6. CONDICIONES AMBIENTALES.**  
 La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:  
 Temperatura: 22,2 °C a 22,1 °C      Humedad Relativa: 64 % a 63 %  
 Presión atmosférica : 1005,2 mbar a 1004,9 mbar

**7. OBSERVACIONES.**  
 Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
 Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura k=2 que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.  
 Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO"  
 La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.  
 El equipo presenta errores menores al ± 1.5 dB, según la norma IEC 61672-1, IEC 61672-3:2003, ANSI S1.4.  
 (\*) Código asignado por ADVANCED METROLOGY S.A.C.



**César Toledo Baer**  
Gerencia Técnica



**PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ADVANCED METROLOGY SAC**

Jr. Tnte. Aristides del Carpio N° 1626 Urb. Los Cipreses - Cercado de Lima, Lima - Perú    Telf.: 564-5937 / 564-2046 / 564-5244    Telefax: (511) 564-5292  
 RPM: # 677755    RPC: 963754100    Entel: 981167242    E-mail: ventas@ametrology.pe / www.ametrology.com





## SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO

Certificado N°: 37463-150-CLI-2016

Página: 2 de 2

### RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

INTENSIDAD INDICADA PATRÓN (dB)	INTENSIDAD INDICADA A CALIBRAR (dB)	CORRECCIÓN (dB)	INCERTIDUMBRE (dB)
60	60	0	0,08
65	65,1	-0,1	0,08
70	69,6	0,4	0,08
75	74,5	0,5	0,08
80	79,1	0,9	0,08
85	84,0	1,0	0,08
88	86,9	1,1	0,08
90	89,1	0,9	0,08
95	94,3	0,7	0,08
100	99,5	0,5	0,08

Tecnología Calidad

LABORATORIO V.B.

Advanced Metrology SAC

METROLÓGICO

PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ADVANCED METROLOGY SAC

Jr. Tnte. Aristides del Carpio N° 1626 Urb. Los Cipreses - Cercado de Lima, Lima - Perú Telf.: 564-5937 / 564-2046 / 564-5244 Telefax: (511) 564-5492  
RPM: # 677755 RPC: 963754100 Entel: 981167242 E-mail: ventas@ametrology.pe / www.ametrology.com

## 15.4. Gaussimetro



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica**

**Laboratorio N° 06 - Electricidad**

### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN

Pág. 1 de 3

**LAB.06 – 0091 - 2016**

**1. SOLICITANTE**

RAZON SOCIAL : MINPETEL S.A.  
RUC : 20254874273  
DIRECCIÓN : Av. Salaverry N° 2415 – Of. 201 - Distrito San Isidro.

**2. REFERENCIA**

SOLICITUD : N° 000746  
ORD. DE SERVICIO: N° 138-2016  
FACTURA : N° 0051697  
FECHA PAGO : 16-02-2016

**3. INSTRUMENTO DE MEDICIÓN**

MEDIDOR DE CAMPO ELECTROMAGNÉTICO DIGITAL	
Marca	: AARONIA AG
Modelo	: NF-1010E
Serie	: 33363
Procedencia	: ALEMANIA
Exactitud	: Lectura de Gauss ±2%

**4. METODO DE CALIBRACION**

Determinación del error por comparación directa con el padrón de referencia.

**5. LUGAR DE CALIBRACIÓN**

Laboratorio N°6 de Electricidad - Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica - Universidad Nacional de Ingeniería.

**6. FECHA DE CALIBRACIÓN**

Lunes, 22 de febrero de 2016

**7. PERSONAL DE EJECUCIÓN DE LAS PRUEBAS**

- Ing. Eleodoro Agreda Vásquez  
- Tec. Cristian Miche Antara



SMP

Av. Túpac Amaru 210, Rímac - Apartado 1301 - Lima - Perú  
Teléfono: 481-1070 anexo 259 - Telf.: 381-3342  
E-mail: lab11fiec@uni.edu.pe  
VISITE NUESTRA PAGINA WEB: <http://www.lefiec.uni.edu.pe>





**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica**

**Laboratorio N° 06 - Electricidad**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Pág. 2 de 3

**LAB.06 – 0091 - 2016**

**8. CONDICIONES AMBIENTALES**

Temperatura	Humedad relativa
22,2 °C	64,7 %

**9. INSTRUMENTO DE REFERENCIA**

Patrón utilizado	Marca	Modelo	Serie
Medidor del Campo Electromagnético	Combinova	FD1	899

**10. RESULTADOS OBTENIDOS**

**CUADRO N° 1**

ALCANCE	Lectura del Instrumento Contrastado	Lectura del Instrumento Patrón	Error Absoluto	Error Relativo
CAMPO MAGNETICO 0-800nT	39,92 nT	40,00 nT	0,08 nT	0,20 %
	59,09 nT	60,00 nT	0,91 nT	1,52 %
	79,94 nT	80,00 nT	0,06 nT	0,08 %
	99,92 nT	100,00 nT	0,08 nT	0,08 %
	149,80 nT	150,00 nT	0,20 nT	0,13 %
	199,70 nT	200,00 nT	0,30 nT	0,15 %
	299,90 nT	300,00 nT	0,10 nT	0,03 %
	399,60 nT	400,00 nT	0,40 nT	0,10 %
	599,70 nT	600,00 nT	0,30 nT	0,05 %
	799,80 nT	800,00 nT	0,20 nT	0,03 %
CAMPO ELECTRICO 100 Kv/m	0,99 Kv/m	1,00 Kv/m	0,01 Kv/m	1,00 %
	9,99 Kv/m	10,00 Kv/m	0,01 Kv/m	0,10 %
	19,97 Kv/m	20,00 Kv/m	0,03 Kv/m	0,15 %
	29,92 Kv/m	30,00 Kv/m	0,08 Kv/m	0,27 %
	49,89 Kv/m	50,00 Kv/m	0,11 Kv/m	0,22 %
	59,91 Kv/m	60,00 Kv/m	0,09 Kv/m	0,15 %
	79,89 Kv/m	80,00 Kv/m	0,11 Kv/m	0,14 %
	99,89 Kv/m	100,00 Kv/m	0,11 Kv/m	0,11 %

SMP

Av. Túpac Amaru 210, Rimac - Apartado 1301 - Lima - Perú  
Teléfono: 481-1070 anexo 259 - Telf.: 381-3342  
E-mail: lab11efee@uni.edu.pe  
VISITE NUESTRA PAGINA WEB: <http://www.lefjee.uni.edu.pe>



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE INGENIERIA**

**Facultad de Ingeniería Eléctrica y Electrónica**

**Laboratorio N° 06 - Electricidad**

**CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN**

Pág. 3 de 3

**LAB.06 – 0091 - 2016**

**11. OBSERVACIONES**

EL error relativo máximo indicado en el cuadro N° 01 en el Campo Magnético 0-800 nT es 1,52%

EL error relativo máximo indicado en el cuadro N° 01 en el Campo Eléctrico 100 Kv/m es 1%

**12. CONCLUSIONES**

Los valores encontrados en el **CUADRO N° 01**, están dentro de la clase de precisión del Instrumento.

Lima, 22 de Febrero de 2016



Ing. Ubaldo Rosado Aguirre  
CIP: 28219

Jefe del Laboratorio N°06 de Electricidad

Este Certificado de Calibración sólo puede ser difundido completamente y sin modificaciones. Los extractos o modificaciones requieren la autorización del Laboratorio N°06 de Electricidad.

**NOTA:**

- Consultas sobre el Certificado de Calibración emitido, comunicarse con el Laboratorio N°06 de Electricidad.

SMP

Av. Túpac Amaru 210, Rimac - Apartado 1301 - Lima - Perú  
Teléfono: 481-1070 anexo 259 - Telf.: 381-3342  
E-mail: lab11fee@uni.edu.pe  
VISITE NUESTRA PAGINA WEB: <http://www.lefee.uni.edu.pe>



## 15.5. Luxómetro



### SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO

#### CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 37462-26-CLFR-2016

EXPEDIENTE : 1594-10442-2016

PÁGINA : 1 de 2

FECHA DE EMISIÓN : 2016-01-08

- SOLICITANTE :** MINPETEL S.A.  
**DIRECCIÓN :** AV. SALAVERRY NRO. 2415 DPTO. 201 SAN ISIDRO, LIMA, LIMA.
- INSTRUMENTO DE MEDICIÓN :** LUXÓMETRO  
**MARCA :** EXTECH  
**N° DE SERIE :** 150700224  
**MODELO :** LT40  
**ALCANCE DE ESCALA :** 400,0 Lux // 4000 Lux // 40 000 Lux // 400 000 Lux  
**DIVISION DE ESCALA :** 0.1 Lux // 1 Lux // 10 Lux // 100 Lux  
**SENSOR :** FOTO DIODO DE SILICIO CON FILTRO  
**PROCEDENCIA :** TAIWAN  
**IDENTIFICACIÓN :** CI-13500 (\*)  
**UBICACIÓN :** PLANTA

**3. FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN**  
La calibración se realizó el día 7 de enero del 2016 en los laboratorios de **ADVANCED METROLOGY S.A.C.**

**4. MÉTODO.**  
La calibración se realizó por comparación directa, tomando como referencia el "Procedimiento interno PCI-AVL-001 de Advanced Metrology S.A.C."

**5. PATRÓN DE MEDICIÓN.**

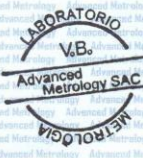
INSTRUMENTO	MODELO	N° DE CERTIFICADO	TRAZABLE
LUXÓMETRO	3252	5839-1647586	NIST-U.S.A
BAROTERMOHIGRÓMETRO	4195 CC	LT-103-2015	SNM-INDECOPI

**6. CONDICIONES AMBIENTALES.**  
La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:  
Temperatura: 21.8 °C Humedad Relativa: 63 % a 64 %  
Presión atmosférica: 1005.1 mbar a 1005.2

**7. OBSERVACIONES.**  
Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
Para el cálculo de la incertidumbre de medición se utilizó un factor de cobertura  $k=2$  que corresponde a un nivel de confianza de aproximadamente 95 %.  
Con fines de identificación se colocó una etiqueta autoadhesiva de color verde con la indicación "CALIBRADO".  
La periodicidad de la calibración depende del uso, mantenimiento y conservación del instrumento de medición.  
El equipo presenta errores menores al 3% de la lectura (Lux) según las especificaciones técnicas del fabricante.

(\*) Código asignado por Advanced Metrology SAC.

*César Toledo Baza*  
Gerencia Técnica



**PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ADVANCED METROLOGY SAC**

Jr. Tnte. Aristides del Carpio N° 1626 Urb. Los Cipreces - Cercado de Lima, Lima - Perú Tel.: 564-5937 / 564-2046 / 564-5244 Telefax: (511) 564-5492  
RPM: # 677755 RPC: 963754100 Entel: 981167242 E-mail: ventas@ametrology.pe / www.ametrology.com





## SERVICIO DE ASEGURAMIENTO METROLÓGICO

INFORME N°: 37462-26-CLFR-2016

PAGINA: 2 de 2

### RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

INTENSIDAD INDICADA PATRÓN (Lux)	INTENSIDAD INDICADA DEL INSTRUMENTO (Lux)	ERROR OBTENIDO (Lux)	INCERTIDUMBRE (Lux)
524,0	523,7	-0,3	0,17
764,0	763,4	-0,6	0,24
861,0	860,2	-0,8	0,17
1270	1268	-2,0	0,17
1904	1904	0,0	0,17
2570	2575	5,0	0,17
3050	3054	4,0	0,17
3670	3674	4,0	0,17
4200	4203	3,0	0,17
4510	4516	6,0	0,17
5010	5019	9,0	0,17
5330	5336	6,0	0,17
5630	5626	-4,0	0,17
6010	6007	-3,0	0,17
6320	6312	-8,0	0,17

Tecnología Calidad

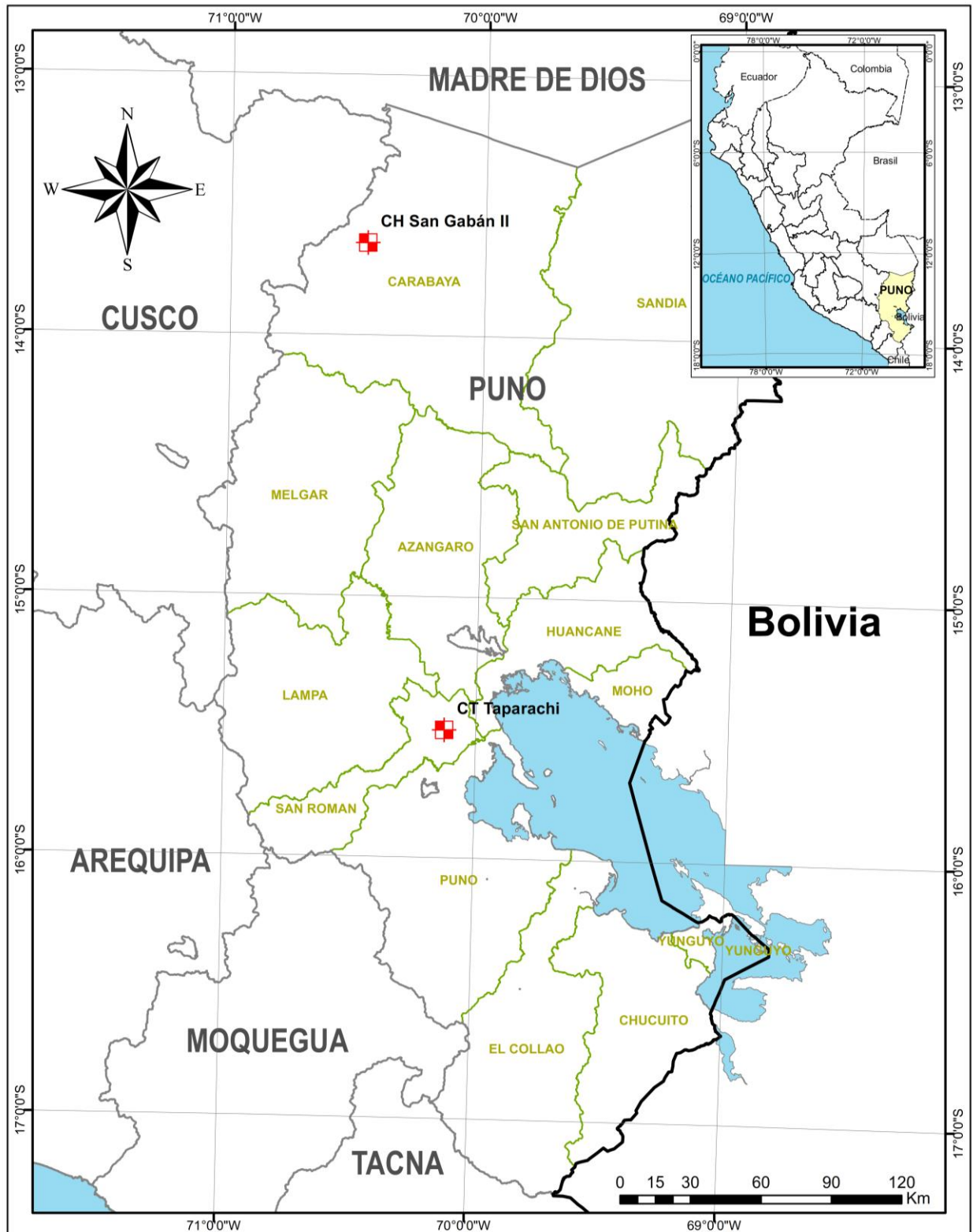


PROHIBIDA LA REPRODUCCION TOTAL O PARCIAL DE ESTE DOCUMENTO SIN AUTORIZACION ESCRITA DE ADVANCED METROLOGY SAC

Jr. Tnte. Aristides del Carpio N° 1626 Urb. Los Cipreses - Cercado de Lima, Lima - Perú Telf.: 564-5937 / 564-2046 / 564-5244 Telefax: (511) 564-5492  
RPM: # 677755 RPC: 963754100 Entel: 981167242 E-mail: ventas@ametrolgy.pe / www.ametrolgy.com



## 16. Anexo N° 5: Mapa de Ubicación



## **17. Anexo N°5: Fotos**



**Fotografía 1: Monitoreo de Calidad de Aire**



**Fotografía 2: Monitoreo de Iluminación**



**Fotografía 3: Monitoreo de Emisiones Gaseosas**