



# Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental



**I Trimestre 2011**



**Minpetel S.A.**

**Consultoría Ambiental**

*Av. Salaverry N° 2415 Oficina. 201 – San Isidro, Lima; Teléfono: (01) 222-3090 Fax: (01) 222-3092*

*Correo Electrónico: [gerencia@minpetel.com](mailto:gerencia@minpetel.com)*

*[www.minpetel.com](http://www.minpetel.com)*

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	

# 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 .....	7
3.4. Electromagnetismo .....	8
3.5. Iluminación .....	8
<b>4. Equipos Utilizados</b> .....	<b>9</b>
4.1. Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas.....	9
4.2. Ruidos .....	9
4.3. Electromagnetismo .....	10
4.4. Iluminación .....	10
<b>5. Normativa Ambiental</b> .....	<b>11</b>
5.1. Ruido .....	11
5.2. Emisiones Gaseosas (Emisiones) .....	11
5.3. Calidad de Aire (Inmisiones) .....	12
5.4. Campo Electromagnético.....	12
5.5. Iluminación .....	12
<b>6. Calidad de Aire</b> .....	<b>15</b>
6.1. Fichas de identificación .....	15
6.2. Parámetros Meteorológicos.....	15
6.3. Rosa de Vientos.....	16
6.4. Resultados de los Monitoreos .....	17
6.5. Gráficos de los Resultados .....	18
6.6. Comentario de los Resultados .....	19
<b>7. Emisiones Gaseosas</b> .....	<b>20</b>
7.1. Central Térmica Taparachi.....	20
7.2. Central Térmica Bellavista.....	21
7.3. Análisis de Resultados de Emisiones Gaseosas .....	22
<b>8. Nivel de Ruido</b> .....	<b>23</b>
8.1. Resultado de los Monitoreos .....	23
8.2. Gráficos de los Resultados .....	24
8.3. Comentario de los Resultados .....	25
<b>9. Monitoreo de Iluminación</b> .....	<b>26</b>
9.1. Resultados de los Monitoreos .....	26
9.2. Gráficos de los Resultados .....	27
9.3. Comentario de los Resultados .....	28
<b>10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas</b> .....	<b>29</b>
10.1. Resultado de los Monitoreos .....	29
10.2. Comentario de los Resultados .....	29

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910	 <i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	MAQP 12/04/11
---	---	------------------

**11. Recomendaciones ..... 30**

**12. Mapa de Ubicación ..... 31**

**13. Certificados de Calibración ..... 32**

 <p><b>Minpetel S.A.</b>  <i>Consultoría Ambiental</i>  Telf.(51-1) 4750910</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i>  I Trimestre 2011</p>	<p>MAQP  12/04/11</p>
--	---	---------------------------

## 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 Central Térmica de Bellavista se encuentra ubicada en el barrio de Bellavista, Distrito, Provincia y Departamento de Puno a una altura de 3.830 msnm y fue construida entre los años 1964 y 1969, actualmente cuenta con una potencia instalada de 2,50 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, además del nivel de ruido y de radiaciones electromagnéticas en los distintos puntos de las Centrales Térmicas.

Los trabajos de campo se realizo del 05 al 09 de Marzo del presente año, correspondiente al monitoreo ambiental del I 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;
- Ley General de Recursos Hídricos, Ley N° 29338;
- Reglamento Ley de Recursos Hídricos, D.S. N° 001-2010-AG.
- Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctricas. D. S. N° 029-94-EM;
- Niveles Máximos Permisibles para efluentes líquidos producto de las actividades de generación, transmisión y distribución de energía eléctrica. R.D. N° 008-97-EM/DGAA;
- Aprueban los Estándares nacionales de Calidad Ambiental para Agua. D.S. N° 002-2008-MINAM;
- Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico – R.M. N° 375-2008-TR (30/11/08);
- Código Nacional de Electricidad R.M. N° 366-2001-EM/VME – Suministro.
- Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. N° 161-2007-MEM/DM.
- Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido. D.S. N° 085 – 2003 – PCM.

 <p><b>Minpetel S.A.</b>  <i>Consultoría Ambiental</i>  Telf.(51-1) 4750910</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i>  I Trimestre 2011</p>	<p><i>MAQP</i></p> <p><i>12/04/11</i></p>
--	---	---

- Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Radiaciones No Ionizantes D.S. N° 010-2005-PCM.

### 2.3. Objetivos

- Cumplir con lo dispuesto en el D.S. N° 029-94-EM.
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental, con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual.

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	

### **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 300 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 300 y Testo 325 ISO<sub>2</sub> (luego del muestreo), se procede al cálculo para convertir los ppm obtenidos a µg/m<sup>3</sup>, de acuerdo a la siguiente tabla:

*Tabla N°1. Factores de conversión de ppm a µg/m<sup>3</sup> para contaminantes en estado gaseoso*

Ítem	Parámetro	Peso molecular (M)	Factor de conversión
1	SO <sub>2</sub>	64	ppm x 2615,45 = µg/m <sup>3</sup>
2	CO	28	ppm x 1144,26 = µg/m <sup>3</sup>
3	NO <sub>x</sub>	46	ppm x 1879,85 = µg/m <sup>3</sup>

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:

$$C (11\% O_2) = C (\text{medido}) \times \frac{20,9\% - 11\%}{20,9\% - \%O_2 (\text{medido})}$$

Donde C denota la concentración del contaminante evaluado.

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	

## 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, llamado “**Tren de Muestreo**”, el cual está compuesto por una bomba succión – presión y un controlador de flujo, 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 hora
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	24 horas
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	24 horas
Ácido sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	1 horas

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

**Tabla N°3. Tren de Muestreo**

Parámetro <sup>(*)</sup>	Método de Análisis	Límite Detección
Dióxido de azufre	Saltzman modificado	0,002 ppm
Sulfuro de hidrogeno	Absorción en solución / método dinámico	0,005 ppm
Óxidos de nitrógeno	Pararosanilina	0,005 ppm
Monóxido de carbón	Infrarojo	0,002 ppm

(\*)Las soluciones captadoras son proporcionadas por el Laboratorio.

### 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.

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

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	12/04/11

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.

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910	 San Gabán	MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	12/04/11

## 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 las centrales térmicas de SAN GABAN S.A. se mencionan en las siguientes tablas:

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

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

*Tabla N°5. Emisiones gaseosas*

Parámetro	Equipo	Marca	Rango	Límite de Detección
Temperatura	Analizador gases	Testo 300-MI	0- 1.000 °C	1° C
% de Oxígeno	Analizador gases	Testo 300-MI	0 - 25 %	0,1
Dióxido de azufre	Analizador gases	Testo 325-MI	0 – 2000 ppm	1 ppm
Monóxido de carbono	Analizador gases	Testo 300-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	Marca
Ruido	Electrónico	Sonómetro digital	Extech Instruments	30 a 130 dBA

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	12/04/11

### 4.3. Electromagnetismo

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

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

### 4.4. Iluminación

*Tabla N°8. Equipo Utilizado para el Monitoreo de Iluminación*

Equipo	Marca	Modelo
Sper Scientific	840021	Light Meter FC- Digital

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
		<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011

## 5. Normativa 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 Eléctricas - R. M. N° 161-2007-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 antirruidos o dispositivos similares.

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

#### 5.1.2. 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)

### 5.2. Emisiones Gaseosas (Emisiones)

Parámetros	Unidades	Niveles máximos permisibles (*)
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	700 000
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>x</sub> )	µg/m <sup>3</sup>	550 000

(\*)Aprueban Propuesta para Proyecto de Decreto Supremo “Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas Para el Subsector Electricidad” – DCD N° 004-2007-CONAM/CD

Escala de Opacidad según norma ASTM D 2156-63T.

N°	1	2	3	4	5	6	7,8,9
Performance combustión	Excelente	Buena	Regular	Pobre	Muy pobre	Extremadamente pobre	No permisible

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	

### 5.3. Calidad de Aire (Inmisiones)

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

Parámetro	Unidades	Período	ECA ( $\mu\text{g}/\text{m}^3$ )	
			1	2
PM-10	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 h	150	-
Monóxido de carbono (CO)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 h	30000	-
		8 h	10000	-
Dióxido de azufre (SO <sub>2</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	24 h	365	80
Óxidos de nitrógeno (NO <sub>2</sub> )	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 h	200	-
		24 h	-	-
Ácido sulfhídrico (H <sub>2</sub> S)	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	1 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 Permisible.

### 5.4. 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	ECAs	
Redes de energía eléctrica, líneas de energía para trenes, monitores de video	83,3 $\mu\text{T}$	833,3 mG

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

### 5.5. Iluminación

#### 5.5.1. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas D.S. N° 161-2007-MEM\*DM.

El Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas. R.M. N° 161-2007-MEM/DM, en su artículo 113° menciona "La empresa 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".

#### 5.5.2. Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico – R.M. N° 375-2008-TR (30/11/08)

- Ítem 30, en todos los lugares de trabajo debe haber una iluminación homogénea y bien distribuida, sea del tipo natural o artificial o localizada, de acuerdo a la naturaleza de la actividad, de tal forma que no sea un factor de riesgo para la salud de los trabajadores al realizar sus actividades.
- Ítem 31, los niveles mínimos de iluminación que deben observarse en el lugar de trabajo son los valores de iluminancias establecidos por la siguiente tabla:

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	

Tarea visual	Del puesto de trabajo	Área de trabajo (lux)
En exteriores: Distinguir el área de tránsito.	Áreas generales exteriores: patios y estacionamientos.	20
En Interiores: Distinguir el área de tránsito, desplazarse caminando, vigilancia, movimiento de vehículos.	Áreas generales interiores: almacenes de poco movimiento, pasillos, escaleras, estacionamientos cubiertos, labores en minas subterráneas, iluminación de emergencia.	50
Requerimiento Visual Simple: Inspección visual, recuento de piezas, trabajo en banco máquina.	Áreas de servicios al personal: almacenaje rudo, recepción y despacho, casetas de vigilancia, cuartos de compresores y calderos.	200
Distinción moderada de detalles: ensamble simple, trabajo medio en banco y máquina, inspección simple, empaque y trabajos de oficina.	Talleres: Áreas de empaque y ensamble, aulas y oficinas.	300
Distinción clara de detalles: maquinado y acabados delicados, ensamble e inspección moderadamente difícil, captura y procesamiento de información, manejo de instrumentos y equipo de laboratorio.	Talleres de precisión: Salas de cómputo, áreas de dibujo, laboratorios.	500
Distinción fina de detalles: maquinado de precisión, ensamble e inspección de trabajos delicados, manejo de instrumentos y equipo de precisión, manejo de piezas pequeñas.	Talleres de alta precisión: de pintura y acabado de superficies, y laboratorios de control de calidad.	750
Alta exactitud en la distinción de detalles: ensamble, proceso e inspección de piezas pequeñas y complejas y acabado con pulidos finos.	Áreas de proceso: ensamble e inspección de piezas complejas y acabados con pulido fino.	1000
Alto grado de especialización en la distinción de detalles.	Áreas de proceso de gran exactitud.	2000

### 5.5.3. Código Nacional de Electricidad R.M. N° 366-2001-EM/VME - Suministro

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



**Minpetel S.A.**  
*Consultoría Ambiental*  
Telf.(51-1) 4750910



*Informe de Monitoreo Ambiental*  
*I Trimestre 2011*

MAQP

12/04/11

# Resultados del Monitoreo



 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	12/04/11

## 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>	Barlovento	8284913 Norte, 0379434 Este
	Sotavento	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: 18,98 °C	Humedad Relativa: 18,85 %
	Velocidad viento: 4,65 m/s	Dirección Viento predomin. SO

#### 6.1.2. Central Térmica Bellavista

<b>Nombre de la Empresa / Unidad</b>	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. / C.T. Bellavista	
<b>Ubicación de la Instalación</b>	Urbanización-Bellavista, Distrito - Puno, Provincia - Puno, Departamento - Puno	
<b>Ubicación UTM</b>	Barlovento	8249328 Norte, 0390090 Este
	Sotavento	8249207 Norte, 0379030 Este
<b>Punto de muestreo</b>	Aproximadamente 50 m de la fuente de emisión en sotavento y barlovento.	
<b>Datos meteorológicos promedio</b>	Temp. ambiental: 12,94 °C	Humedad relativa: 22,01 %
	Velocidad viento: 2,71 m/s	Dirección viento predomin. NO

### 6.2. Parámetros Meteorológicos

#### 6.2.1. Central Térmica Taparachi

Fecha	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Viento	
			Velocidad (km/s)	Dirección
06/03/2011	20,1	19,7	3,6	SE
06/03/2011	19,7	19,8	2,9	SO
06/03/2011	19,9	17,6	4,5	S
06/03/2011	18,4	18,9	3,2	SE
06/03/2011	18,7	18,6	5,8	SE
06/03/2011	18,5	19,3	4,7	SO
06/03/2011	18,2	18,5	6,4	SO
06/03/2011	18,3	18,4	6,1	S

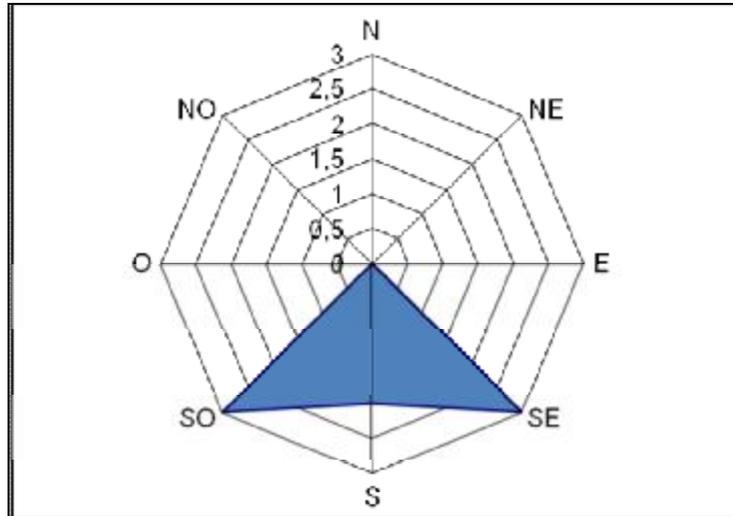
#### 6.2.2. Central Térmica Bellavista

Fecha	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Viento	
			Velocidad (km/s)	Dirección
08/03/2011	13,6	20,5	3,4	NO
08/03/2011	13,9	22,7	2,1	NO
08/03/2011	12,8	21,4	3,7	N
08/03/2011	13,1	21,9	2,9	N
08/03/2011	12,7	22,3	1,3	NE
08/03/2011	13,3	23,1	4,1	NE
08/03/2011	12,5	22,4	2,7	NO
08/03/2011	12,9	22,5	1,8	N
08/03/2011	11,7	21,3	2,4	NO

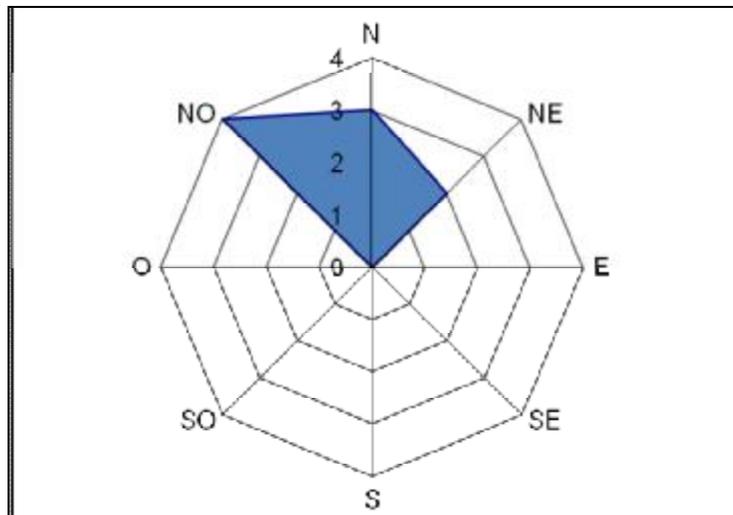


## 6.3. Rosa de Vientos

### 6.3.1. Central Térmica Taparachi



### 6.3.2. Central Térmica Bellavista



 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910	 San Gabán	MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	

## 6.4. Resultados de los Monitoreos

### 6.4.1. Central Térmica Taparachi

Fecha: 05/03/2011 - 07/03/2011

**Tabla N°11. Resultado calidad de aire en Barlovento – C.T Taparachi**

Parámetros (*)	Hora de Inicio	Tiempo de Muestreo	Unidades	Resultado (*)	ECAs (1)	ECA (2)
CO	11:35	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	5,60	30 000	-
SO <sub>2</sub>	10:30	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	14,31	365	80
NO <sub>x</sub>	10:30	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	2,35	200	-
H <sub>2</sub> S	10:30	1 hora	µg/m <sup>3</sup>	0,91	-	150
PM10	10:30	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	4,65 x 10 <sup>-6</sup>	150	-

**Tabla N°12. Resultado calidad de aire en Sotavento – C.T Taparachi**

Parámetros (*)	Hora de Inicio	Tiempo de Muestreo	Unidades	Resultado (*)	ECAs(1)	ECA (2)
CO	9:45	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	3,10	30 000	-
SO <sub>2</sub>	9:45	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	6,08	365	80
NO <sub>x</sub>	9:45	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	2,80	200	-
H <sub>2</sub> S	18:00	1 hora	µg/m <sup>3</sup>	0,09	-	150
PM10	9:45	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	1,83 x 10 <sup>-5</sup>	150	-

(\*) 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”

### 6.4.2. Central Térmica Bellavista

Fecha: 07/03/2011 – 09/03/2011

**Tabla N°13. Resultado calidad de aire en Barlovento – C.T Bellavista**

Parámetros (*)	Hora de Inicio	Tiempo de Muestreo	Unidades	Resultado (*)	ECAs (1)	ECA (2)
CO	08:50	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	3,00	30 000	-
SO <sub>2</sub>	07:45	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	12,48	365	80
NO <sub>x</sub>	07:45	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	2,34	200	-
H <sub>2</sub> S	07:45	1 hora	µg/m <sup>3</sup>	0,80	-	150-
PM10	07:45	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	8,09 x 10 <sup>-6</sup>	150	-

**Tabla N°14. Resultado calidad de aire en Sotavento – C.T Bellavista**

Parámetros (*)	Hora de Inicio	Tiempo de Muestreo	Unidades	Resultado (*)	ECAs (1)	ECA (2)
CO	07:30	8 horas	µg/m <sup>3</sup>	5,10	30 000	-
SO <sub>2</sub>	07:30	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	17,81	365	80
NO <sub>x</sub>	07:30	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	2,70	200	-
H <sub>2</sub> S	15:35	1 hora	µg/m <sup>3</sup>	0,97	-	150-
PM10	07:30	24 horas	µg/m <sup>3</sup>	4,80 x 10 <sup>-6</sup>	150	-

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

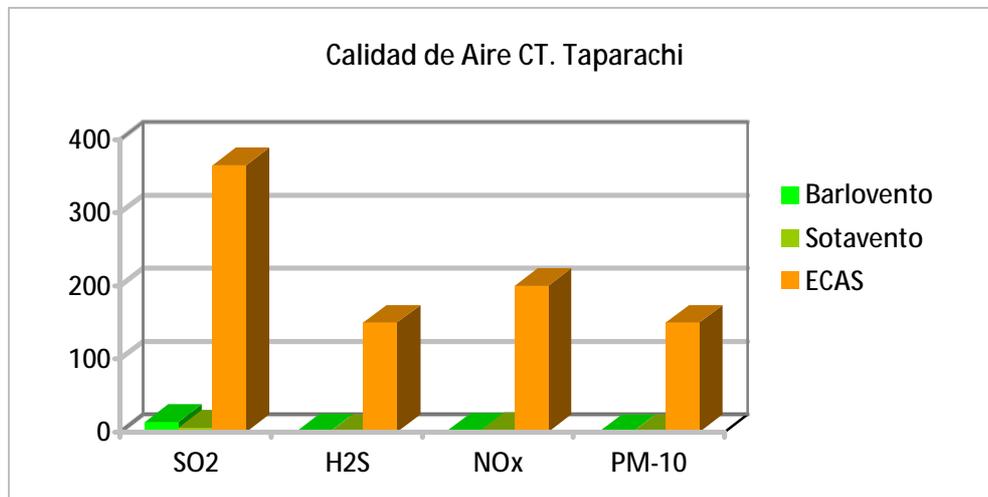
(1) Según D.S. N°074-2001-PCM “Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

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

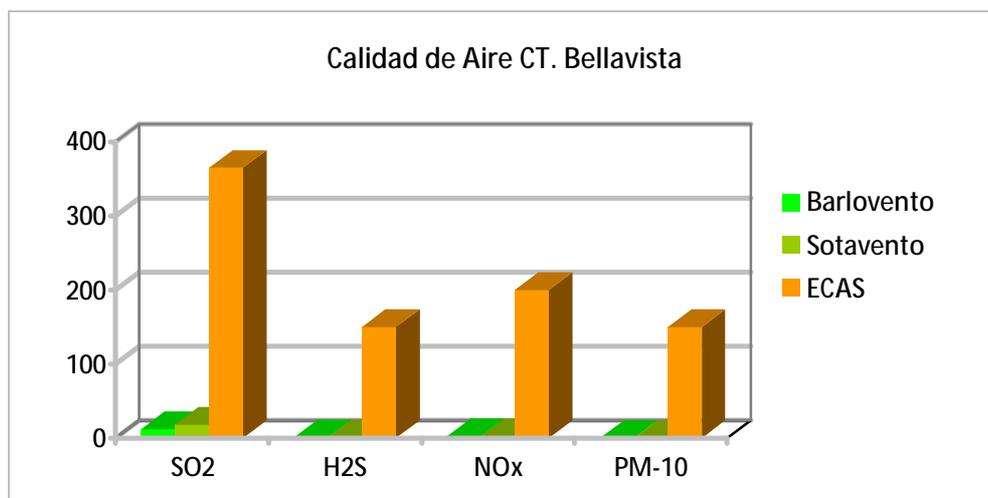


## 6.5. Gráficos de los Resultados

### 6.5.1. Central Térmica Taparachi



### 6.5.2. Central Térmica Bellavista



 <p><b>Minpetel S.A.</b>  <i>Consultoría Ambiental</i>  Telf.(51-1) 4750910</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i>  I Trimestre 2011</p>	<p>MAQP</p> <p>12/04/11</p>
--	---	-----------------------------

## 6.6. Comentario de los Resultados

### 6.6.1. Central Térmica Taparachi

De los resultados obtenidos se observa y se concluye que todos los parámetros (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S y PM10) registrados en barlovento y sotavento, presentan valores por debajo de lo recomendado en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D. S. N° 074-2001-PCM. y D.S. N° 003-2008-MINAM.

### 6.6.2. Central Térmica Bellavista

De los resultados obtenidos se observa y se concluye que todos los parámetros (CO, SO<sub>2</sub>, NO<sub>x</sub>, H<sub>2</sub>S y PM10) registrados en barlovento y sotavento, presentan valores por debajo de lo recomendado en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire D. S. N° 074-2001-PCM. y D.S. N° 003-2008-MINAM.

## 7. Emisiones Gaseosas

### 7.1. Central Térmica Taparachi

Tabla N°15. Resultado de emisiones gaseosas a condiciones normales – C.T Taparachi

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	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	1,20	108,0	228,71	18,2	3,09	286,4	20,00	4,00	7	535,68	273,79	491,88	2 279,45	256,42	11,93
MAN 3	1,30	117,0	398,35	31,7	6,22	361,8	20,00	4,00	6	620,11	315,31	346,32	2 860,45	330,25	11,23
MAN 4	1,35	117,0	294,05	23,4	5,74	335,2	20,00	4,00	6	774,90	457,75	408,22	3 543,37	351,40	12,21
SKODA	1,56	140,4	677,33	17,6	8,18	181,2	10,00	7,00	6	479,46	195,45	404,71	2 118,68	190,92	13,28
Normativas			Decreto del Consejo Directivo N° 004 – 2007 – CONAM/CD.						-	100 000,00	700 000,00	-	550 000,00	-	-

(\*) Proyecto de Decreto Supremo “Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Subsector Electricidad” (DCD N° 004-2007-CONAM/CD).

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

(-): No existe LMP.

#### Fecha y Hora del Monitoreo

Grupo Generador	Fecha	Hora
MAN 1	06/03/2011	18:51
MAN 3	06/03/2011	18:33
MAN 4	06/03/2011	18:13
SKODA	06/03/2011	19:05

## 7.2. Central Térmica Bellavista

Tabla N°16. Resultado de emisiones gaseosas a condiciones normales – C.T Bellavista

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	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> (%)	
ALCO	2,80	252,0	7,10	24,3	0,053	376,7	15,0	0,61	7	294,59	777,07	871,62	31,12	151,53	11,17	
Normativas			Decreto del Consejo Directivo N° 004 – 2007 – CONAM/CD.					-	100 000,00	700 000,00	-	550 000,00	-	-	-	-

(\*) Proyecto de Decreto Supremo “Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas para el Subsector Electricidad” (DCD N° 004-2007-CONAM/CD).

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

(-): No existe LMP.

### Fecha y Hora del Monitoreo

Grupo Generador	Fecha	Hora
ALCO	07/03/2011	19:15

 <p><b>Minpetel S.A.</b>  <i>Consultoría Ambiental</i>  Telf.(51-1) 4750910</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i>  I Trimestre 2011</p>	<p>MAQP</p> <p>12/04/11</p>
--	---	-----------------------------

### 7.3. Análisis de Resultados de Emisiones Gaseosas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo de Emisiones Gaseosas, realizadas en las Centrales Térmicas de Taparachi y Bellavista, podemos observar que los parámetros evaluados no superan los valores recomendados en el proyecto de Decreto Supremo “Aprobación de Límites Máximos Permisibles de Emisiones Gaseosas y Partículas en el Sector Eléctrico.”.

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910	 San Gabán	MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	12/04/11

## 8. Nivel de Ruido

### 8.1. Resultado de los Monitoreos

#### 8.1.1. Central Térmica Taparachi: (Fecha: 05/03/2011)

*Tabla N°17. Resultados nivel de ruido – C.T Taparachi*

Punto de Control		UTM		Hora	Nivel de ruido en dBA	
		N	E		Mínimo	Máximo
RuT1	Puerta de ingreso a la Central (interno)	8284906	379349	18:11	69,4	70,3
RuT2	Puerta de ingreso a casa de máquinas (interno)	82848902	379383	18:21	93,2	94,6
RuT3	MAN 4	82848902	379383	18:29	101,9	102,2
RuT4	MAN3	82848902	379383	18:27	101,3	101,7
RuT5	MAN 1	82848902	379383	18:25	98,3	98,9
RuT6	SKODA 1	82848902	379383	18:23	97,8	98,5
RuT7	Sala del operador	82848902	379386	18:31	97,6	98,3
RuT8	Tablero de control	82848903	379384	18:33	96,6	96,9
RuT9	Perímetro de la central (ext.)	82848902	379431	18:15	56,7	57,8
RuT10	Oficinas	82848929	379361	18:19	47,7	48,2
RuT11	Caseta de seguridad	82848927	379360	18:13	59,1	59,9
RuT12	Ambiente (15 mt. de entrada ext.)	82848931	379362	18:17	60,7	65,0
<i>LMP(1)</i>					80	
<i>ECAs para zona industrial (2)</i>					80	

(1) *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. N° 161-2007-MEM/DM.*

(2) *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA).*

#### 8.1.2. Central Térmica Bellavista: (Fecha: 07/03/2011)

*Tabla N°18. Resultados nivel de ruido – C.T Bellavista*

Punto de Control		UTM		Hora	Nivel de ruido en dBA	
		N	E		Mínimo	Máximo
RuB1	Puerta de ingreso a la Central	8249295	390144	19:13	66,8	67,2
RuB2	Puerta de ingreso a casa de máquinas	8249310	390110	19:02	94,4	94,9
RuB3	Grupo Alco	8249310	390110	19:04	104,1	104,7
RuB4	Tablero de control	8249311	390109	19:06	99,8	100,2
RuB5	Sala del operador	8249311	390109	19:09	72,9	73,7
RuB6	Patio de llaves	8249308	390112	19:11	62,1	67,1
RuB7	Caseta de vigilancia	8249302	390147	19:15	47,6	48,5
RuB8	Ambiente (15 mt. de entrada ext.)	8249310	390111	19:27	61,3	64,2
<i>LMP(1)</i>					80	
<i>ECAs para zona industrial (2)</i>					80	

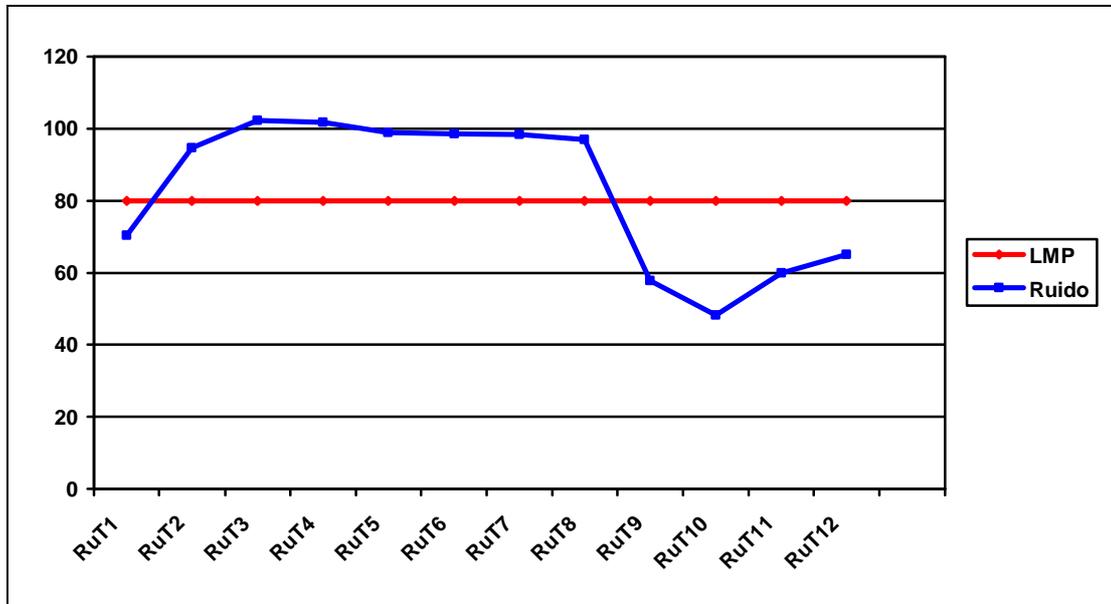
(1) *Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. N° 161-2007-MEM/DM.*

(2) *Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA).*

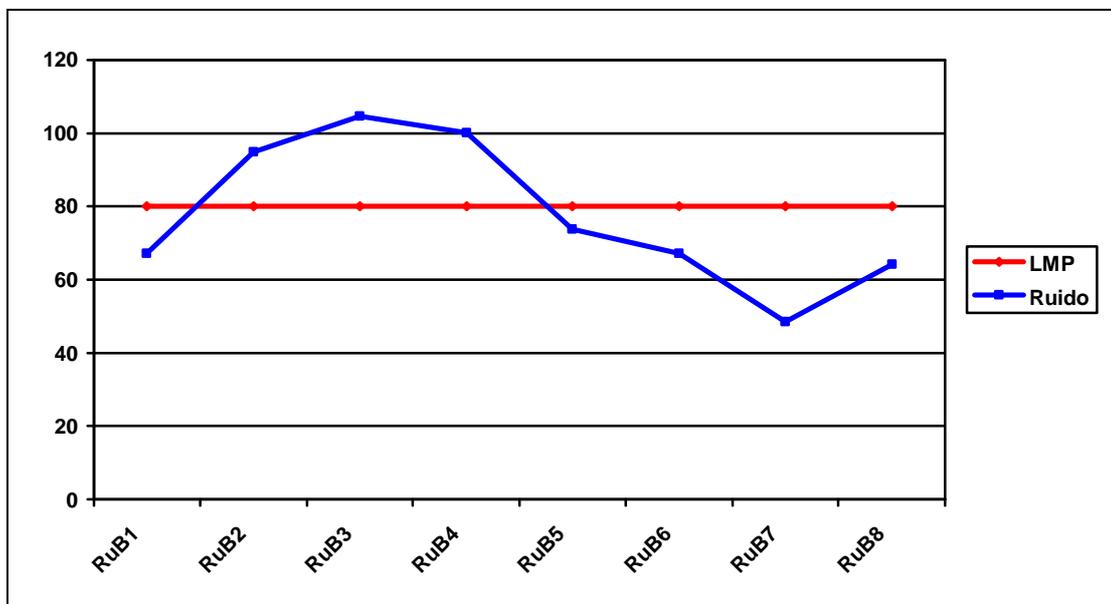


## 8.2. Gráficos de los Resultados

### 8.2.1. Central Térmica Taparachi



### 8.2.2. Central Térmica Bellavista



 <p><b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>I Trimestre 2011</i></p>	<p>MAQP</p> <p>12/04/11</p>
--	---	-----------------------------

## 8.3. Comentario de los Resultados

### 8.3.1. Central Térmica Taparachi

- Los niveles de ruido obtenidos en las instalaciones de la Central Térmica Taparachi, sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud e el Trabajo de las Actividades Eléctricas R.M. N° 161-2007-MEM/DM, a excepción de los puntos de monitoreo de puerta de ingreso a la central, perímetro de la central, oficinas, y caseta de seguridad los cuales si presentan valores dentro de los límites establecidos; estos niveles son resultado de los ruidos generados por la operación de los equipos de generación. Cabe indicar que el uso de protectores auditivos en estas instalaciones son de carácter obligatorio.
- Los niveles de ruido ambiental obtenidos en los alrededores de la Central Térmica Taparachi se encuentran por debajo de los niveles recomendados en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA), cumpliendo con lo establecido en dicha norma.

### 8.3.2. Central Térmica Bellavista

- Los niveles de ruido obtenidos, en los puntos de control están por encima de los límites máximos permisibles, establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas - R. M. N° 161-2007-MEM/DM. con la excepción de los puntos de control de puerta de ingreso a la central, sala del operador, patio de llaves, y caseta de vigilancia que presentan valores dentro de lo establecido. Cabe indicar que el uso de protectores auditivos en estas instalaciones es de carácter obligatorio
- Los niveles de ruido ambiental obtenidos en los alrededores de la Central Térmica Bellavista se encuentran por debajo de los niveles recomendados en el Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido, D.S. N° 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA), cumpliendo con lo establecido en dicha norma.

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910		MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	12/04/11

## 9. Monitoreo de Iluminación

### 9.1. Resultados de los Monitoreos

#### 9.1.1. Central Térmica Taparachi: (Fecha: 05/03/2011)

Punto de Control		Hora	Nivel de Iluminación Lux*	Límite Mínimo
IT1	Sala de máquinas	19:34	126	160
IT2	Sala del operador	18:31	146	160
IT3	Escritorio del operador	18:30	160	200
IT4	Tablero de control	18:33	176	270
IT5	Oficina administrativa	19:36	291	300
IT6	Sala de archivos 1er piso	19:38	258	200
IT7	Sala de archivos 2do piso	19:45	284	200
IT8	Taller mecánico eléctrico	19:42	62	300
IT9	Sala de comedor	19:39	210	300
IT10	Almacén de herramientas	19:41	93	200

(\*) Todas las mediciones fueron realizadas con luz artificial

#### 9.1.2. Central Térmica Bellavista: (Fecha: 07/03/2011)

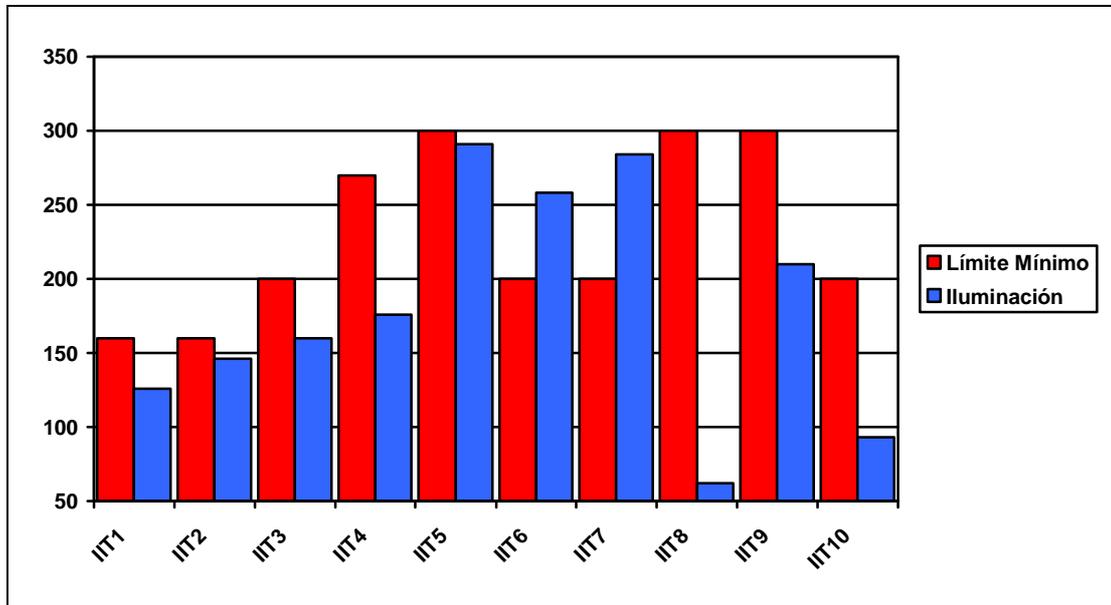
Punto de Control		Hora	Nivel de Iluminación Lux*	Límite Mínimo
IB1	Sala de máquinas	19:03	110	160
IB2	Sala del operador	19:09	181	160
IB3	Escritorio del operador	19:08	173	200
IB4	Tablero de control	19:06	145	270
IB5	Vestuario del operador	19:32	115	200
IB6	Sala de taller	19:33	125	300
IB7	Almacén de herramientas	19:35	121	200
IB8	Caseta de vigilancia	19:15	339	200

(\*) Todas las mediciones fueron realizadas con luz artificial

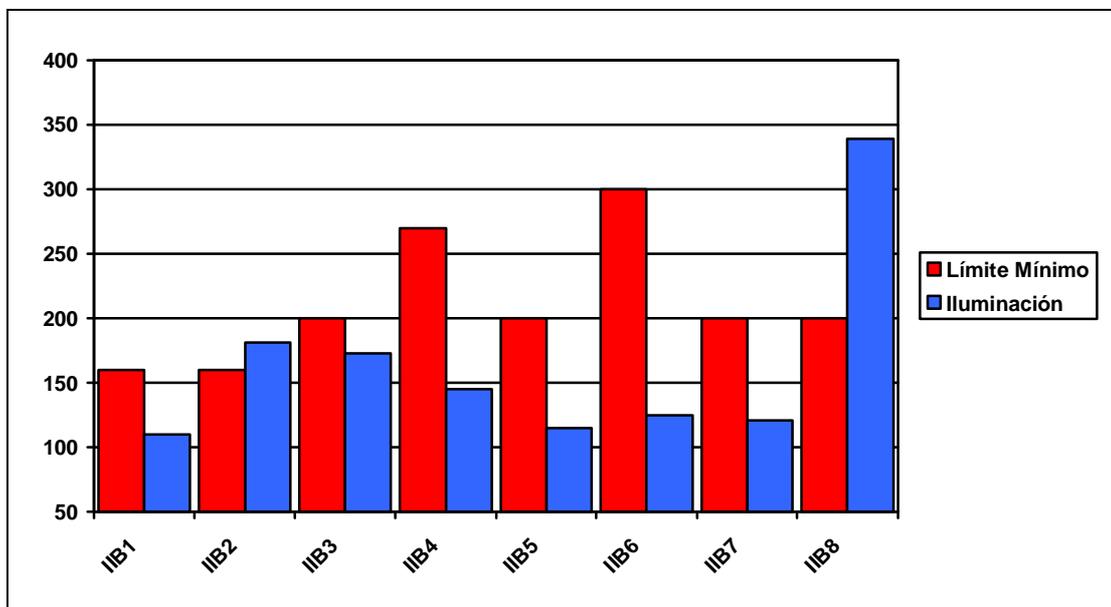


## 9.2. Gráficos de los Resultados

### 9.2.1. Central Térmica Taparachi



### 9.2.2. Central Térmica Bellavista



 <p><b>Minpetel S.A.</b>  <i>Consultoría Ambiental</i>  Telf.(51-1) 4750910</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i>  I Trimestre 2011</p>	<p>MAQP</p> <p>12/04/11</p>
--	---	-----------------------------

## 9.3. Comentario de los Resultados

### 9.3.1. Central Térmica Taparachi

Los valores de iluminación registrados en las instalaciones de la Central Térmica Taparachi se encuentran por debajo del límite mínimo permisible recomendado en la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico – R.M. N° 375-2008-TR y Código Nacional de Electricidad R.M. N° 366-2001-EM/VME, con excepción del valor que se registra en el punto de control sala de archivos 1er y 2do piso, cuyos valores se encuentran por encima del límite mínimo permisible.

### 9.3.2. Central Térmica Bellavista

Los valores de iluminación registrados en las instalaciones de la Central Térmica Bellavista se encuentran por debajo de lo recomendado en la Norma Básica de Ergonomía y de Procedimiento de Evaluación de Riesgo Disergonómico – R.M. N° 375-2008-TR y Código Nacional de Electricidad R.M. N° 366-2001-EM/VME. a excepción del punto de control sala del operador y caseta de vigilancia que se encuentra por encima de límite mínimo establecido.

 <b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910	 San Gabán	MAQP
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> I Trimestre 2011	12/04/11

## 10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas

### 10.1. Resultado de los Monitoreos

#### 10.1.1. Central Térmica Taparachi: (Fecha: 05/03/2011)

Punto de Control		UTM		Hora	μT
		N	E		
RaT1	Puerta de ingreso a la Central	8284906	379349	18:11	0,02
RaT2	Puerta de ingreso a la sala de máquinas	82848902	379383	18:21	0,02
RaT3	Grupo MAN 1	82848902	379383	18:25	0,05
RaT4	Excitatriz MAN 1	82848902	379386	18:26	1,29
RaT5	Grupo MAN 3	82848903	379384	18:27	0,13
RaT6	Excitatriz MAN 3	82848903	379384	18:28	2,43
RaT7	Grupo MAN 4	82848900	379430	18:29	0,15
RaT8	Excitatriz MAN 4	82848929	379361	18:30	2,21
RaT9	Grupo SKODA	82848902	379383	18:23	0,09
RaT10	Sala del operador	82848902	379386-	18:31	0,04
RaT11	Tableros de control	82848929	379361	18:33	0,26
RaT12	SKODA Excitatriz	82848902	379384	18:22	1,96
LMP*					83,33

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

#### 10.1.2. Central Térmica Bellavista: (Fecha: 07/03/2011)

Punto de Control		UTM		Hora	μT
		N	E		
RaB1	Puerta de ingreso a la Central	8249295	390144	19:13	0,90
RaB2	Grupo (ALCO	8249310	390110	19:04	0,06
RaB3	Excitatriz (Grupo Alco)	8249310	390110	19:05	8,35
RaB4	Tableros de control	8249311	390109	19:06	0,44
RaB5	Sala del operador	8249311	390109	19:09	0,12
RaB6	Puerta de ingreso a casa de máquinas	8249310	390110	19:02	0,05
RaB7	Patio de llaves	8249308	390112	19:11	1,80
RaB8	Caseta de vigilancia	8249302	390147	19:15	1,90
LMP*					83,33

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

## 10.2. Comentario de los Resultados

### 10.2.1. Central Térmica Taparachi

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

### 10.2.2. Central Térmica Bellavista

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

 <p><b>Minpetel S.A.</b> <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 4750910</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>I Trimestre 2011</i></p>	<p>MAQP</p> <p>12/04/11</p>
--	---	-----------------------------

## **11. Recomendaciones**

- 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.
- Renovar los protectores auditivos del personal cuando se requiera, garantizando el uso de los mismos durante todas las actividades que se llevan a cabo dentro de la casa de máquinas, esto debido a que se evidenció niveles de ruido por encima de los permitidos.
- Incrementar los niveles de iluminación en las distintas instalaciones de las centrales térmicas, tomando en cuenta los resultados del monitoreo de iluminación realizado
- Capacitar 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.



## 12. Mapa de Ubicación





**Minpetel S.A.**  
 Consultoría Ambiental  
 Telf.(51-1) 4750910



Informe de Monitoreo Ambiental  
 I Trimestre 2011

MAQP

12/04/11

## 13. Certificados de Calibración



**INSTRUMENTS LAB S.A.C.**  
 Optimización con Calidad testo



### INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0010709

<b>Descripción:</b>	Analizador de Gases	<b>N° de Documento:</b>	0010709
<b>Modelo:</b>	Testo 300 M-I	<b>N° de Serie:</b>	00844180/306
<b>Cliente:</b>	MINPETEL S.A.	<b>Fabricante:</b>	TESTO AG
<b>N° informe de Calibración:</b>	IC0010709		<b>Página 1 de 2</b>

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:  X Otros: \_\_\_\_\_

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

<b>Temperatura:</b>	20.5°C	<b>Fecha de Calibración:</b>	01/07/2009
<b>Humedad Relativa:</b>	82.2%	<b>Lugar de Calibración:</b>	Instruments Lab SAC
<b>Intervalo de Calibración:</b>	Doce (12) meses	<b>Fecha de Vencimiento:</b>	Julio 2010

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:	Lote: 010111588		
	1000 ppm CO	Código: 80000166	Certificado	Enero 2013
	1.50%O <sub>2</sub>	Certificado: 08/000012		
AIRGAS	Gas Patrón:	Parte N°: X02NI99C33A0WSC		
	995 ppm SO <sub>2</sub>	Referencia N°: 82-124166637-7	EPA Protocolo	Febrero 2011
	Balance Nitrógeno	Cilindro N°: FF2122		

**INSTRUMENTS LAB S.A.C.**  
 Ing° José Nakamura  
 Gerente General

Psjc. Pedro Muñiz # 12 – Lima 17 – Perú - ☎ 51 – 1 - 2614607



**INFORME DE CALIBRACIÓN N° IC0010709**

**Descripción:** Analizador de Gases      **N° de Documento:** 0010709  
**Modelo:** Testo 300 M-I      **N° de Serie:** 00844180/306  
**Cliente:** MINPETEL S.A.      **Fabricante:** TESTO AG  
**N° informe de Calibración:** IC0010709      **Página 2 de 2**

**1. CONDICIONES INICIALES**

N° PRODUCTO	GAS PATRÓN	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DESVIACIÓN PERMITIDA
Lote: 010111588 Código: 60000166 Certificado: 08/0000012	O <sub>2</sub>	1.50%	---	± 0.20%
Lote: 010111588 Código: 60000166 Certificado: 08/0000012	CO	1000 ppm	332 ppm	± 50 ppm
Parte N°: X02N199C33A0W5C Referencia N°: 82-124166637-7 Cilindro N°: FF2122	SO <sub>2</sub>	995 ppm	952 ppm	± 50 ppm

**2. CONDICIONES FINALES**

N° PRODUCTO	GAS PATRÓN	REFERENCIA	VALOR MEDIDO	DESVIACIÓN PERMITIDA
Lote: 010111588 Código: 60000166 Certificado: 08/0000012	O <sub>2</sub>	1.50%	1.60%	± 0.20%
Lote: 010111588 Código: 60000166 Certificado: 08/0000012	CO	1000 ppm	1000 ppm	± 50 ppm
Parte N°: X02N199C33A0W5C Referencia N°: 82-124166637-7 Cilindro N°: FF2122	SO <sub>2</sub>	995 ppm	995 ppm	± 50 ppm

**3. CONCLUSIONES**

- ✓ Se hizo el mantenimiento del instrumento, cambiando la bomba de succión e instalando una nueva celda de oxígeno, quedando el flujo en 0.5 l/m de acuerdo a lo recomendado por el fabricante, también se hizo el cambio de filtros de la sonda.
- ✓ Para las pruebas iniciales la celda de CO reportaba valores fuera de los rangos recomendados por el fabricante, por lo cual se realizó el ajuste de la misma, si bien es cierto ha superado el procedimiento de calibración se recomienda cambiarla (repuesto 0390.0072), debido a que la diferencia inicial con el gas patrón es un indicador del desgaste de dicha celda. La celda de SO<sub>2</sub>, si se encuentra en buenas condiciones y solo se realizó un ajuste mínimo para mejorar la precisión de la misma.
- ✓ Para las condiciones finales todas las celdas reportaban concentraciones dentro de las desviaciones recomendadas por el fabricante, teniendo en cuenta que la celda de oxígeno es nueva.
- ✓ Se recomienda realizar las inspecciones de mantenimiento preventivo como limpieza interna de la sonda y el cambio de filtros cuando lo requiera.
- ✓ Se recomienda adquirir la tapa posterior del instrumento (0192.0155).

**INSTRUMENTS LAB S.A.C.**  
  
 Ing° José Nakamura  
 Gerente General



**Rapporto di taratura N°**  
**Calibration report N°**

**P-929331MP**

COMPANY  
 WITH QUALITY MANAGEMENT  
 SYSTEM CERTIFIED BY DNV  
 = ISO 9001:2000 =

Strumento - Instrument: Bravo M - PLUS  
 Alimentazione - Power supply: 220 V 50 Hz

Instrument S.N.: 929/331  
 Destinatar. - Customer: INTRUMETS LAB

*Il presente verbale di taratura non è utilizzabile per misure fiscali. Rappresenta la registrazione delle prove eseguite durante il collaudo dello strumento, in accordo ai requisiti qualitativi previsti dal nostro sistema di qualità.*

**Riferimenti utilizzati - Reference used**

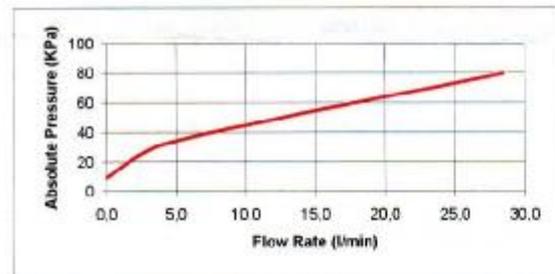
Temperatura - Temperature: Testo Mod. 720 S.N. 0608-0272/711 TCR std 04P  
 Pressione - Pressure: Tradinco mod. 2095P S.N. 6.04.007/2286 TCR std 06P

**Misura della temperatura del gas al contatore volumetrico - Temperature Measure at dry gas meter**

Campo di misura - Range: -20 +60°C

Riferimento	Lettura	Dmax (°C)	Accett.
28.75	28.8	0,05	± 1.5 °C

**Curva caratteristica - Performance curve**



Flusso - Flow rate	
l/min	KPa
28,5	80
4,8	34
0	9

\*\* Flusso a bocca libera - Free flow rate

**Verifica rischi elettrici - Electrical risk verifying**

In accordo alle norme CEI EN 61010-1 e CEI EN 60601-1 - In accordance to norms CEI EN 61010-1 and CEI EN 60601-1

Test	Valore-Value	Accett. - Accept.
Corrente di dispersione - leakage current	300	< 1000 µA
Resistenza di isolamento - Insulation resistance	>2,5	> 2 MΩ
Resistenza equipotenziale - Continuity resistance	79	< 200 mΩ

Tecnico  
 Technician

\_\_\_\_\_

Responsabile controllo qualità  
 Quality Control Chief:

\_\_\_\_\_

Data - Date :

07/09/2009



**Minpetel S.A.**  
*Consultoría Ambiental*  
 Telf.(51-1) 4750910



*Informe de Monitoreo Ambiental*  
*I Trimestre 2011*

MAQP

12/04/11

**TCRTECORA**

COMPANY  
 WITH QUALITY MANAGEMENT  
 SYSTEM CERTIFIED BY DNV  
 = ISO 9001: 2000 =

TCR Tecora s.r.l. - 20094 Corsico - Milano - Via A. Volta, 22 - Tel ++39 02 4505501 - Fax ++39 0248601811 - www.tecora.  
 C.C.I.A.A. 1023629 di Milano - N. Pos. M. 1037198 - Reg. Imp. 191048 Trib di Milano - Cod. fisc. E P. Iva IT:0457999015

Strumento - *Instrument*: **Bravo M - PLUS**  
 Matricola - *Serial Number*: **929/331**  
 Anno di costruzione - *Construction year*: **2009**

## **Dichiarazione di conformità** ***Certificate of Conformity***

**In qualità di costruttori dichiariamo sotto la nostra responsabilità che  
 la strumentazione di cui sopra è conforme alle direttive 2006/95/CE, 2004/108/CE, 2006/42/CE,  
 DPR 459-96 ed è stata realizzata in conformità  
 alle norme armonizzate applicabili CEI EN 61010-1**

***As manufacturer we declare under our sole responsibility that the equipment  
 is in accordance with the provisions of the Directives 2006/95/EC, 2004/108/EC, 2006/42/EC,  
 and with the armonized norm EN 61010-1***

Data - *Date*: 07/09/2009

TECORA  
 SOCIETA' COOPERATIVA CONVEGNIANTAR

P-929331MP

pagina 2 di 2

mod. R14/005 Rev. 3



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 4730-010-CLI-2010

EXPEDIENTE : 719-1294-2010  
 PÁGINA : 1 de 2  
 FECHA EMISIÓN : 2010-05-10

1. **SOLICITANTE** : MINPETEL S.A.  
**DIRECCIÓN** : AV. AVIACIÓN N° 3143 DPTO. 402 SAN BORJA, LIMA, LIMA.
  
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : SONOMETRO  
**MARCA** : EXTECH INSTRUMENTS  
**N° DE SERIE** : NO INDICA  
**MODELO** : HD 600  
**PROCEDENCIA** : NO INDICA  
**IDENTIFICACIÓN** : NO INDICA  
**UBICACIÓN** : CAMPO
  
3. **FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN**  
 La calibración se realizó el día 8 de mayo del 2010 en el laboratorio de calibración de ADVANCED METROLOGY S.A.C.
  
4. **MÉTODO.**  
 La calibración se realizó por comparación directa con patrones calibrados.
  
5. **PATRÓN DE MEDICIÓN.**  
 Se utilizó un sonometro de presión sonora QUEST TECHNOLOGY con certificado de calibración INNOCAL N° S276122 y un termohigrómetro con certificado de calibración N° LT -403-2009 trazable al SNM - INDECOPI.
  
6. **CONDICIONES AMBIENTALES.**  
 La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:  
 Temperatura: 21.0 °C a 21.0 °C      Humedad Relativa: 70 % a 70 %  
 Presión atmosférica : 1000 mbar
  
7. **OBSERVACIONES.**  
 Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
 La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza de 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.

  
 Juan Feijóo Lezano  
 Gerencia Técnica



Certificado N°: 4730-010-CLI-2010  
Página 2 de 2

RESULTADOS DE CALIBRACIÓN

INTENSIDAD INDICADA PATRÓN (db)	INTENSIDAD INDICADA A CALIBRAR (db)	ERROR (db)	INCERTIDUMBRE ± (db)
49.6	50.0	-0.4	0.1
70.3	70.0	0.3	0.1
100.5	100.0	0.5	0.1
130.7	130.0	0.7	0.1



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 4728-030-CLO-2010

EXPEDIENTE : 719-1294-2010  
 PÁGINA : 1 de 2  
 FECHA EMISIÓN : 2010-05-10

1. **SOLICITANTE** : **MINPETEL S.A.**  
**DIRECCIÓN** : **AV. AVIACIÓN N° 3143 DPTO. 402 SAN BORJA, LIMA, LIMA.**
  
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : **ANEMOMETRO**  
**MARCA** : **ENVIRONMENTAL METER**  
**N° DE SERIE** : **AC. 60436**  
**MODELO** : **NO INDICA**  
**ALCANCE DE ESCALA** : **80 FPM a 4930 FPM**  
**DIVISIÓN DE ESCALA** : **1 FPM**  
**PROCEDENCIA** : **TAIWAN**  
**IDENTIFICACIÓN** : **NO INDICA**  
**UBICACIÓN** : **CAMPO**
  
3. **FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN.**  
 La calibración se realizó el día 10 de mayo del 2010 en los laboratorios de ADVANCED METROLOGY S.A.C.
  
4. **MÉTODO.**  
 La calibración se realizó por comparación directa con patrones calibrados.
  
5. **PATRÓN DE MEDICIÓN.**  
 Se utilizó un medidor ambiental con certificado de calibración INNOCAL N° A5393126-10, un termómetro digital con certificado de calibración N° LT-029 DKD-K-35001 trazable al SNM-INDECOPI y un termohigrómetro con certificado N° LT-403-2009 trazable al SNM - INDECOPI.
  
6. **CONDICIONES AMBIENTALES.**  
 La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:  
 Temperatura: 23.5 °C a 23.0 °C Humedad Relativa: 68 % a 66 %  
 Presión atmosférica : 1001 mbar
  
7. **OBSERVACIONES.**  
 Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
 La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza de 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.

  
 Juan Felipe Lévano  
 Gerencia Técnica



Certificado N°: 4728-030-CLO-2010  
 Página 2 de 2

**RESULTADOS - VELOCIDAD**

UNIDAD	LECTURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA	INDICACIÓN DEL EQUIPO	CORRECCIÓN	INCERTIDUMBRE
FPM	502	505	-3	3.7
FPM	600	604	-4	2.8
FPM	756	752	4	1.4
FPM	851	855	-4	0.5
FPM	955	958	-3	1.4

**RESULTADOS - TEMPERATURA**

INDICACIÓN DEL TERMÓMETRO (°C)	CORRECCIÓN (°C)	TEMPERATURA CONVENCIONALMENTE VERDADERA (°C)	INCERTIDUMBRE ± (°C)
15.0	0.7	15.7	0.22
20.0	0.7	20.7	0.22
25.0	0.6	25.6	0.22



## CERTIFICADO DE CALIBRACIÓN N°: 4727-029-CLO-2010

EXPEDIENTE : 719-1294-2010  
 PÁGINA : 1 de 2  
 FECHA DE EMISIÓN : 2010-05-10

1. **SOLICITANTE** : MINPETEL S.A.  
**DIRECCIÓN** : AV. AVIACION N° 3143 DPTO. 402 SAN BORJA, LIMA, LIMA
  
2. **INSTRUMENTO DE MEDICIÓN** : LUXÓMETRO  
**MARCA** : SPER SCIENTIFIC  
**N° DE SERIE** : Q259245  
**MODELO** : 840021  
**ALCANCE DE ESCALA** : 0 FC a 199.9 FC / 200 FC a 1999 FC  
**DIVISIÓN DE ESCALA** : 0,1 FC / 1 FC  
**SENSOR** : FOTO DIODO DE SILICIO CON FILTRO  
**PROCEDENCIA** : TAIWAN  
**IDENTIFICACIÓN** : NO INDICA  
**UBICACIÓN** : CAMPO
  
3. **FECHA Y LUGAR DE MEDICIÓN**  
 La calibración se realizó el día 8 de mayo de 2010 en los laboratorios de ADVANCED METROLOGY S.A.C.
  
4. **MÉTODO.**  
 La calibración se realizó por comparación directa con patrones calibrados trazable al NIST-USA.
  
5. **PATRÓN DE MEDICIÓN.**  
 Se utilizó un medidor de luz patrón con certificado N° 3252-1647427 trazable al NIST - USA y una regla patrón con certificado N° LLA -267-2009 trazable al SNM - INDECOPI.
  
6. **CONDICIONES AMBIENTALES.**  
 La calibración se realizó bajo las siguientes condiciones ambientales:  
 Temperatura: 23.5 °C a 23.5 °C      Humedad Relativa: 60 % a 60 %  
 Presión atmosférica : 1001 mbar
  
7. **OBSERVACIONES.**  
 Los resultados de las mediciones efectuadas se muestran en la página 02 del presente documento.  
 La incertidumbre de la medición se determinó con un factor de cobertura k=2, para un nivel de confianza de 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.

**Juan Fernando Eévano**  
 Gerencia Técnica



CERTIFICADO N°: 4727-029-CLD-2010  
PÁGINA 2 de 2

**RESULTADOS DE CALIBRACIÓN**

INTENSIDAD INDICADA PATRÓN (FC)	DISTANCIA REFERENCIAL (m)	INTENSIDAD INDICADA A CALIBRAR (FC)	ERROR OBTENIDO (FC)	INCERTIDUMBRE ± (FC)
95.7	0.15	95.8	0.1	2.01
40.4	0.30	40.5	0.1	2.01
20.1	0.45	20.0	-0.1	2.00
12.9	0.60	13.2	0.3	2.00
8.2	0.75	8.6	0.4	2.00
6.4	0.90	6.9	0.5	2.00
5.1	1.05	5.4	0.3	2.00
3.7	1.20	4.0	0.3	2.00
2.2	1.50	2.6	0.4	2.00
1.7	1.80	2.0	0.3	2.00
1.4	1.95	1.8	0.4	2.00
1.2	2.25	1.6	0.4	2.00