



Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental



IV Trimestre 2014

 **Minpetel S.A.**

Consultoría Ambiental

Av. Salaverry N° 2415 of. 201, San Isidro. Telf.: 222-3090 / 222-3092

Correo Electrónico: gerencia@minpetel.com

www.minpetel.com

1. Índice

1. Índice	2
2. Generalidades	4
2.1. Introducción	4
2.2. Marco Legal	4
2.3. Objetivos	5
3. Metodología de Monitoreo	6
3.1. Emisiones Gaseosas	6
3.2. Calidad de Aire	7
3.3. Ruidos	8
3.4. Electromagnetismo	8
3.5. Iluminación	9
4. Equipos Utilizados	10
4.1. Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas	10
4.2. Ruidos	10
4.3. Electromagnetismo	11
4.4. Iluminación	11
5. Normativa Ambiental	12
5.1. Ruido	12
5.2. Calidad de Aire (Inmisiones)	13
5.3. Campo Electromagnético	13
5.4. Iluminación	13
6. Calidad de Aire	15
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. Comentario de los Resultados	23
7. Emisiones Gaseosas	24
7.1. Central Térmica Taparachi	24
7.2. Central Térmica Bellavista	25
7.3. Análisis de Resultados de Emisiones Gaseosas	26
8. Nivel de Ruido	27
8.1. Resultado de los Monitoreos	27
8.2. Gráficos de los Resultados	28
8.3. Comentario de los Resultados	29
9. Monitoreo de Iluminación	30
9.1. Resultados de los Monitoreos	30
9.2. Gráficos de los Resultados	31
9.3. Comentario de los Resultados	32
10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas	33
10.1. Resultado de los Monitoreos	33
10.2. Gráficos de los Resultados	34

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014</p>	<p>07/01/2015</p>
--	--	-------------------

10.3. Comentario de los Resultados 35

11. Recomendaciones 36

12. Mapa de Ubicación 37

13. Fotos 38

 <p>Minpetel S.A. Consultoría Ambiental Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014</p>	<p>07/01/2015</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, nivel de ruido, radiaciones electromagnéticas e iluminación en los distintos puntos de las Centrales Térmicas.

Los trabajos de campo se realizaron del 11 al 15 de diciembre del 2014, 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;
- 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;
- 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.

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>07/01/2015</p>
--	--	-------------------

D.S. N° 085 – 2003 – PCM.

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

2.3. Objetivos

2.3.1. Especifico

- Realizar el monitoreo de calidad de ambiental correspondiente al IV trimestre 2014 dentro de las instalaciones de la Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A.

2.3.2. Secundarios

- 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.
- Cumplir con lo dispuesto en el Reglamento de Protección Ambiental en las Actividades Eléctrica DS N° 029-94-EM.
- Comparar los resultados obtenidos en el monitoreo ambiental, con la normativa nacional vigente y evaluar su situación actual.

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090		
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014	

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 ISO₂.

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 ISO₂ (luego del muestreo), se procede al cálculo para convertir los ppm obtenidos a µg/m³, de acuerdo a la siguiente tabla:

Tabla Nº 1: Factores de conversión de ppm a µg/m³ para contaminantes en estado gaseoso

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

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

Donde C denota la concentración del contaminante evaluado.

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090		
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014	07/01/2015

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 hora
Dióxido de azufre (SO ₂)	24 horas
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	1 horas
Ácido sulfhídrico (H ₂ 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 ₁₀)	Gravimétrico – EPA V47-N°234, Ap.5	Muestreador Slow Vol. TCR TECORA
Dióxido de Azufre (SO ₂)	Peróxido – U.S. EPA	Tren de Muestreo
Monóxido de Carbono (CO)	Ácido Parasulfamino Benzoico – U.S. EPA	
Dióxido Nitroso (NO ₂)	Arsenito de Sodio – U.S. EPA	
Sulfuro de Hidrogeno (H ₂ S)	Sulfato de Cadmio – U.S. EPA	
Ozono (O ₃)	EPA CFR-40. Part. 50 App. D 2004	

(*)Las soluciones captadoras son proporcionadas por el Laboratorio

3.2.2. Partículas

Para el muestreo de partículas menores a 10 micras – PM₁₀, se emplea un muestreador de bajo volumen marca TCR Tecora; el cual succiona el aire del

 <p>Minpetel S.A. Consultoría Ambiental Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014</p>	<p>07/01/2015</p>
--	--	-------------------

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. Nº 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.

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014</p>	<p>07/01/2015</p>
--	--	-------------------

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.

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090		
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014	

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	Rango	Límite Detección
Dióxido de azufre	Saltzman modificado	Soluciones captadoras	0 - 3000 µg/m ³	0,002 ppm
Hidróxido de azufre	Absorción en solución / método dinámico		0 - 100 µg/m ³	0,005 ppm
Óxidos de nitrógeno	Pararosanilina		0 - 2000 µg/m ³	0,005 ppm
PM ₁₀	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 300-MI	0 - 1.000 °C	1º 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

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090		
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014	07/01/2015

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 μ T

4.4. Iluminación

Tabla N° 8: Equipo Utilizado para el Monitoreo de Iluminación

Equipo	Marca	Modelo
Sper Scientific	840021	Light Meter FC- Digital

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090		
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014	

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 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

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)

		
		Informe de Monitoreo Ambiental IV Trimestre 2014

07/01/2015

5.2. Calidad de Aire (Inmisiones)

Tabla N° 9: Resultados Monitoreo Calidad de aire

Parámetro	Unidades	Período	ECA1 µg/m ³	ECA2 (µg/m ³)
PM ₁₀	µg/m ³	24 h	150	-
Monóxido de carbono (CO)	µg/m ³	1 h	30000	-
		8 h	10000	-
Dióxido de azufre (SO ₂)	µg/m ³	24 h	-	20
Óxidos de nitrógeno (NO ₂)	µg/m ³	1 h	200	-
		24 h	-	-
Ácido sulfhídrico (H ₂ S)	µg/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 Permissible.

5.3. 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	
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)

5.4. Iluminación

5.4.1. 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".

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>07/01/2015</p>
--	--	-------------------

5.4.2. 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

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090		
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014	07/01/2015

6. Calidad de Aire

6.1. Fichas de identificación

6.1.1. Central Térmica Taparachi

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

6.1.2. Central Térmica Bellavista

Nombre de la Empresa / Unidad	Empresa de Generación Eléctrica San Gabán S.A. / C.T. Bellavista	
Ubicación de la Instalación	Urbanización-Bellavista, Distrito - Puno, Provincia - Puno, Departamento - Puno	
Ubicación UTM	Barlovento	8249328 Norte, 0390090 Este
	Sotavento	8249207 Norte, 0379030 Este
Punto de muestreo	Aproximadamente 50 m de la fuente de emisión en sotavento y barlovento.	
Datos meteorológicos promedio	Temp. ambiental: 16,5 °C	Humedad relativa: 39,9 %
	Velocidad viento: 1,68 m/s	Dirección viento: predomina SO

6.2. Parámetros Meteorológicos

6.2.1. Central Térmica Taparachi

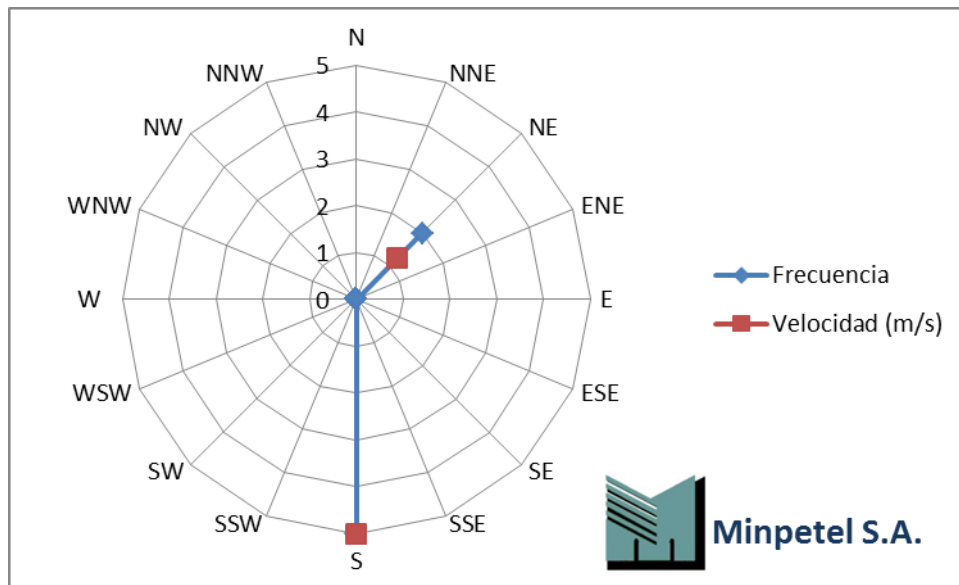
Fecha	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Viento	
			Velocidad (m/s)	Dirección
14/12/14	23,1	18,4	1,8	SE
	21,4	23,2	3,9	S
	24,6	22,3	6,2	S
	25,1	19,7	-	-
	22,8	21,8	4,1	S
	23,7	19,2	-	-
	20,0	24,3	5,3	SE
	21,9	22,1	3,2	S
	22,7	21,4	2,8	S
	23,6	20,6	-	-

6.2.2. Central Térmica Bellavista

Fecha	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Viento	
			Velocidad (m/s)	Dirección
13/12/14	17,6	26,7	2,1	NO
	17,9	27,0	-	-
	18,7	26,4	3,4	N
	18,2	25,3	1,7	N
	20,1	24,8	2,3	NO
	19,8	25,4	-	-
	22,9	24,9	-	-
	21,7	23,7	1,9	NO
	23,6	23,2	4,8	N
	25,4	23,6	-	-

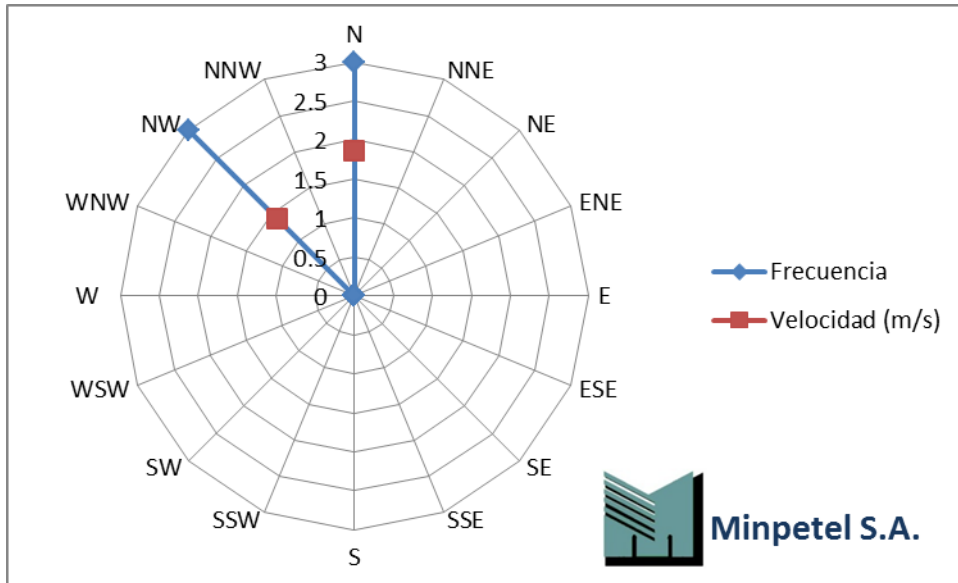
6.3. Rosa de Vientos

6.3.1. Central Térmica Taparachi





6.3.2. Central Térmica Bellavista



6.4. Resultados de los Monitoreos

6.4.1. Central Térmica Taparachi

Fecha:

Tabla N° 11: Calidad de Aire - PM10

Descripción	Fecha de Inicio	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	14/12/14	15/12/14	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	35,8
Sotavento	13/12/14	14/12/14	$\mu\text{g}/\text{m}^3$	45,7
ECA ⁽¹⁾				150

Material Particulado menor a 10 micras, PM 10

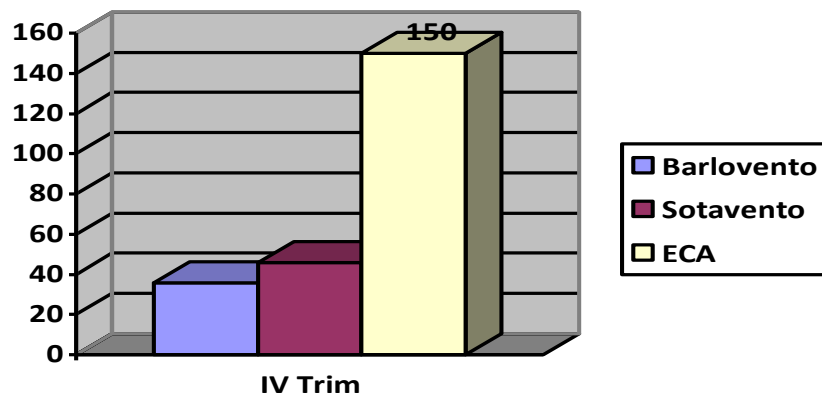


Tabla Nº 12: Calidad de Aire – CO

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	14/12/14	14/12/14	µg/m ³	7,8
Sotavento	13/12/14	13/12/14	µg/m ³	8,36
ECA ⁽¹⁾				10000

Monóxido de Carbono, CO

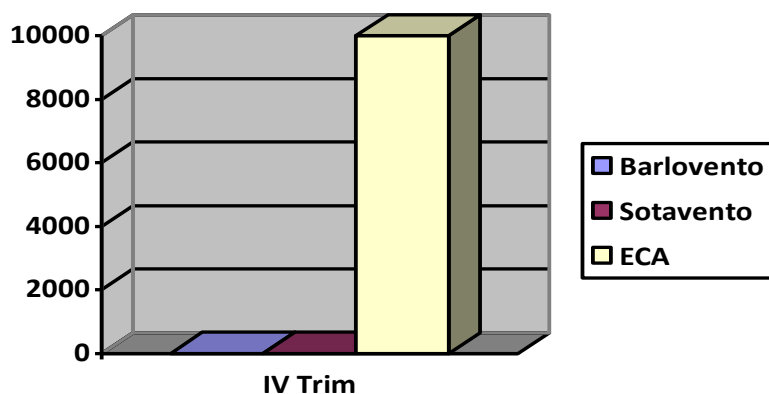


Tabla Nº 13: Calidad de Aire - SO₂

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	14/12/14	15/12/14	µg/m ³	0,85
Sotavento	13/12/14	14/12/14	µg/m ³	0,88
ECA ⁽¹⁾				20

Dióxido de azufre, SO₂

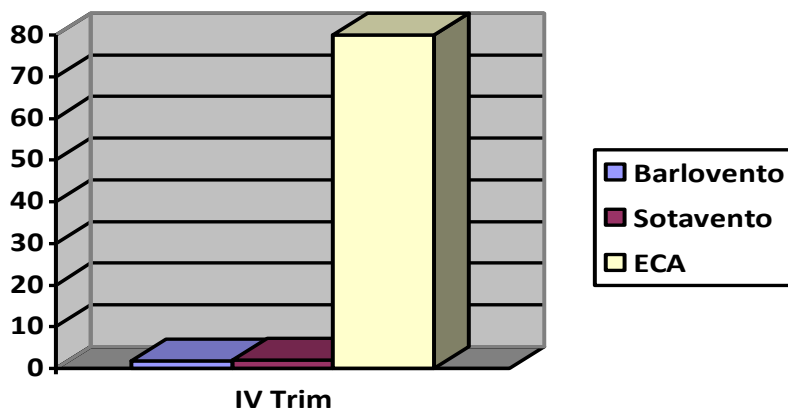


Tabla N° 14: Calidad de Aire - NOx

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	15/12/14	15/12/14	µg/m ³	12,9
Sotavento	14/12/14	14/12/14	µg/m ³	15,3
ECA ⁽¹⁾				200

Dióxido de Nitrógeno, NO₂

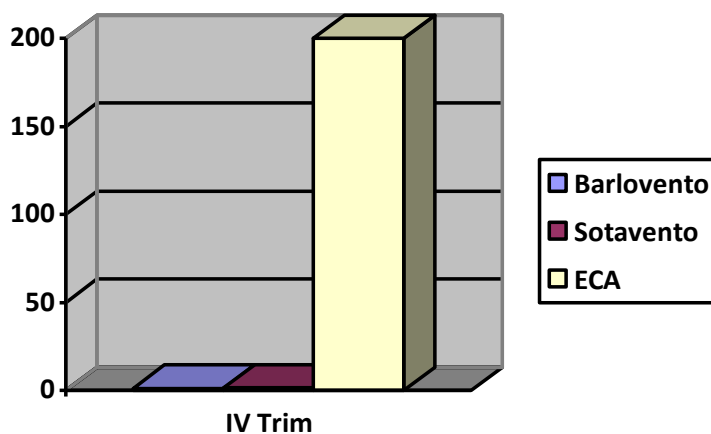
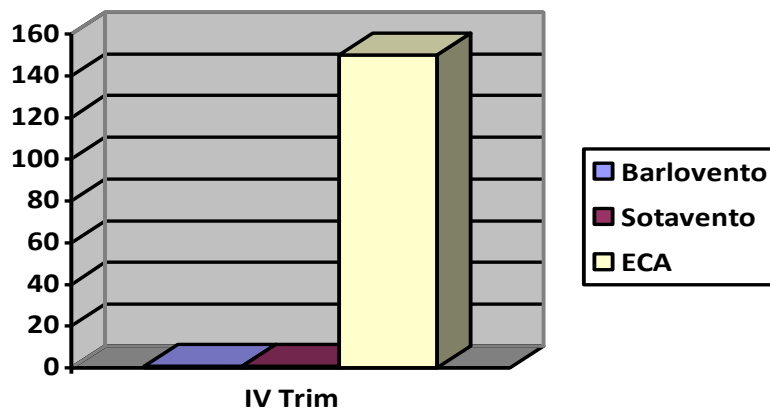


Tabla N° 15: Calidad de Aire - H₂S

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	14/12/14	15/12/14	µg/m ³	0,33
Sotavento	13/12/14	14/12/14	µg/m ³	0,38
ECA ⁽²⁾				150

Ácido Sulfhdrico, H₂S



(*) 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: 11/12/14

Tabla N° 16: Calidad de Aire - PM10

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	11/12/14	12/12/14	µg/m ³	35,45
Sotavento	12/12/14	13/12/14	µg/m ³	41,23
ECA ⁽²⁾				150

Material Particulado menor a 10 micras, PM 10

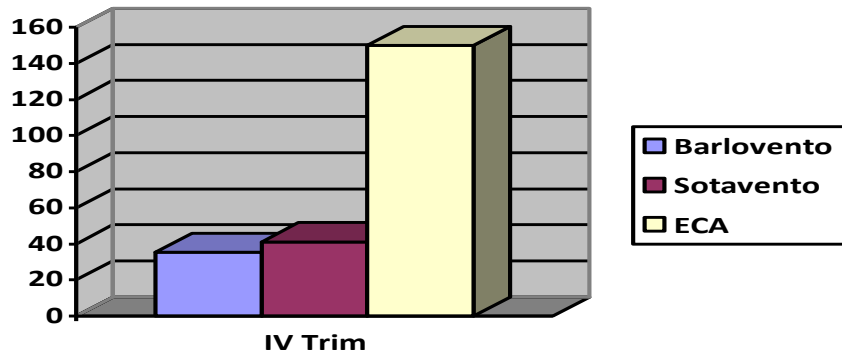


Tabla N° 17: Calidad de Aire – CO

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	11/12/14	11/12/14	µg/m ³	5,6
Sotavento	12/12/14	13/12/14	µg/m ³	5,73
ECA ⁽²⁾				10000

Monóxido de Carbono, CO

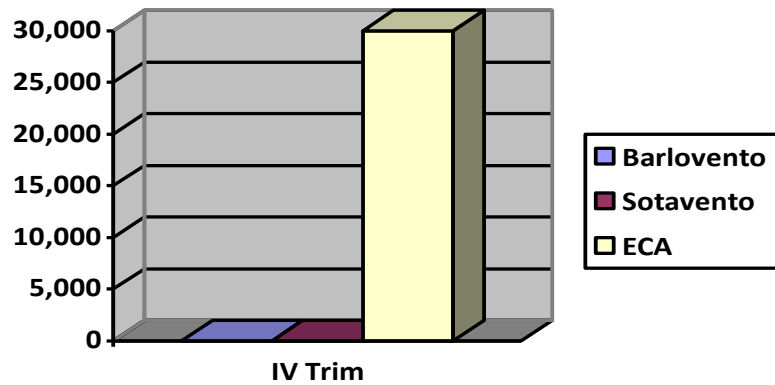


Tabla N° 18: Calidad de Aire – SO₂

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	11/12/14	12/12/14	µg/m ³	0,4
Sotavento	12/12/14	13/12/14	µg/m ³	0,5
ECA ⁽²⁾				20

Dióxido de azufre, SO₂

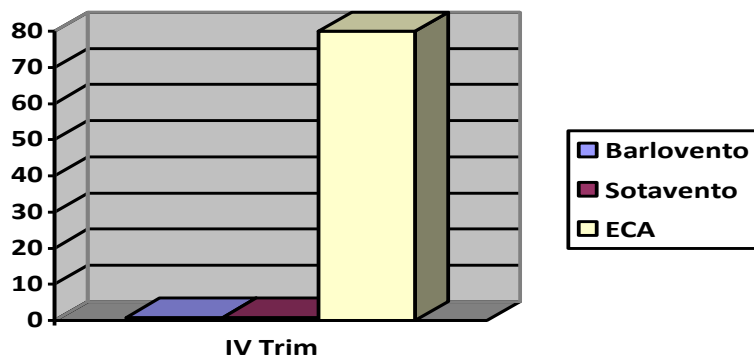


Tabla N° 19: Calidad de Aire – NO_x

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	11/12/14	11/12/14	µg/m ³	5,33
Sotavento	12/12/14	12/12/14	µg/m ³	5,8
ECA ⁽²⁾				200

Dióxido de Nitrógeno, NO₂

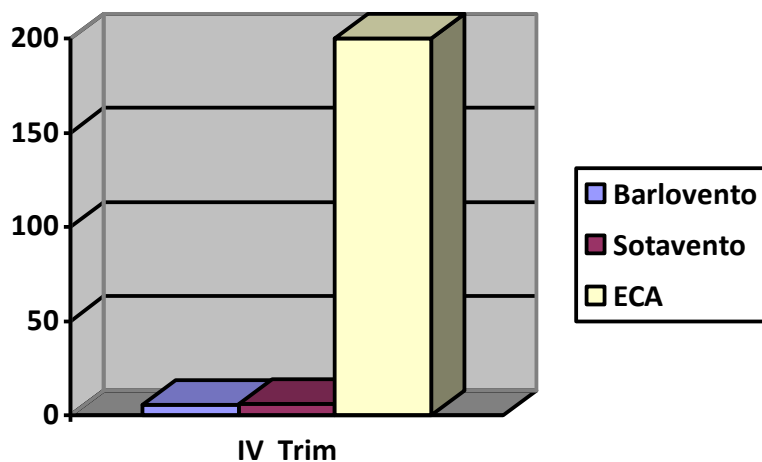
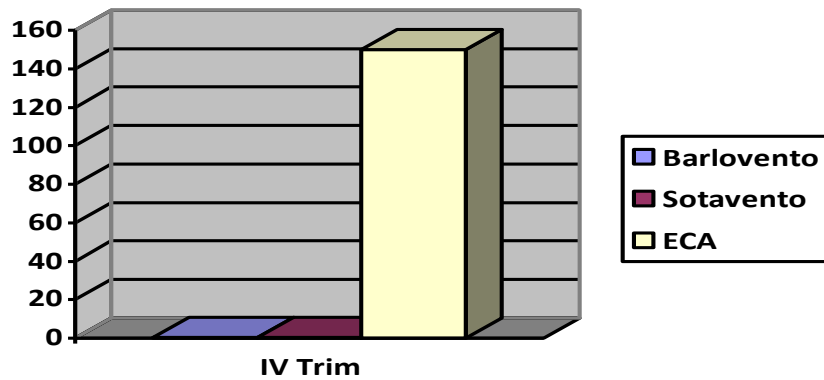


Tabla N° 20: Calidad de Aire - H₂S

Parámetros	Fecha Inicial	Fecha Final	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	11/12/14	12/12/14	µg/m ³	0,1
Sotavento	12/12/14	13/12/14	µg/m ³	0,14
ECA ⁽²⁾				150

Acido Sulfhdrico, H₂S



(*) 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"

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>07/01/2015</p>
--	--	-------------------

6.5. Comentario de los Resultados

6.5.1. Central Térmica Taparachi

Se observa que las estaciones de monitoreo de calidad de aire (Barlovento y Sotavento) cumplen 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 (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO). Asimismo, estas estaciones presentan concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), y Ácido Sulhídrico (H₂S) 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.

6.5.2. Central Térmica Bellavista

Con respecto a la Central Térmica Bellavista, Barlovento y Sotavento se identifica que las concentración de Material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), Dióxido de Nitrógeno (NO₂), Dióxido de Azufre (SO₂), Ácido Sulhídrico (H₂S) y Monóxido de Carbono (CO) no superan el estándar de calidad ambiental para aire, según lo establecido en el DS N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire.

7. Emisiones Gaseosas

7.1. Central Térmica Taparachi

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

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

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/m ³)						
	h/día	h/periodo	m ³ /s	m/s	kg/h	°C	m	m	Opacidad	Partículas	SO ₂	CO	NO _x	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
MAN 1	1	3	0,98	2,4	-	349,3	8,2	0,4	6	369,45	135000	722000	3129000	6,24	12,6
MAN 3	1	3	0,85	2,6	-	355,4	8,2	0,4	6	2150	908000	549000	7001000	6,43	12,3
MAN 4	1	3	3,19	9,0	-	333,8	9,7	0,7	6	329,87	815000	469000	6474000	6,07	12,8
SKODA 1	1	3	1,51	2,9	-	291,8	9,2	0,5	6	341,26	27000	681000	3054000	5,96	12,9

(**)Fuera de servicio

Fecha y Hora del Monitoreo

Grupo Generador	Fecha	Hora
MAN 1	14/12/14	10:40
MAN 3	14/12/14	10:30
MAN 4	14/12/14	10:23
SKODA	14/12/14	10:47

7.2. Central Térmica Bellavista

Tabla N° 21: 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 ³ /s	m/s	kg/h	°C	m	m	Opacidad	Partículas	SO ₂	CO	NO _x	CO ₂ (%)	O ₂ (%)
ALCO	1	3	0,47	2,40	-	399,60	5,75	0,5	6	33,70	486000	765000	5514000	7,21	11,30

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

Fecha y Hora del Monitoreo

Grupo Generador	Fecha	Hora
ALCO	13/12/14	10:30

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>06/01/15</p>
---	--	-----------------

7.3. Análisis de Resultados de Emisiones Gaseosas

De acuerdo a los resultados obtenidos en el monitoreo de Emisiones Gaseosas, realizadas en la Central Térmica de Taparachi y Bellavista.

El monitoreo de gases de emisión se realizan con el equipo Testo 325-I NO y 300M-I 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.

Estos resultados obtenidos en la medición son llevados a condiciones normales (1 atm, 298,15 °K) con 11% de O₂, 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.

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

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090	 <i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> IV Trimestre 2014	06/01/15

8. Nivel de Ruido

8.1. Resultado de los Monitoreos

8.1.1. Central Térmica Taparachi:

Tabla N° 22: Resultados nivel de ruido – C.T.Taparachi

Punto de Control		UTM		Hora	Nivel de ruido en dBA		
		N	E		Mínimo	Máximo	Laeq
RuT1	Puerta de ingreso a la Central (interno)	8284906	379349	10:53	70,6	72,6	71,7
RuT2	Puerta de ingreso a casa de máquinas (interno)	82848902	379383	10:21	95,6	96,6	96,1
RuT3	MAN 4	82848902	379383	10:25	104,3	105,5	104,9
RuT4	MAN3	82848902	379383	10:33	102,6	106,0	104,6
RuT5	MAN 1	82848902	379383	10:41	104,4	105,6	105,0
RuT6	SKODA 1	82848902	379383	10:48	102,7	104,4	103,6
RuT7	Sala del operador	82848902	379386	10:18	101,0	103,9	102,7
RuT8	Tablero de control	82848903	379384	10:14	99,3	100,0	99,7
RuT9	Perímetro de la central (ext.)	82848902	379431	11:03	61,1	66,7	64,7
RuT10	Oficinas	82848929	379361	10:55	56,9	68,1	65,4
RuT11	Caseta de seguridad	82848927	379360	10:57	65,3	69,6	67,9
RuT12	Ambiente (15 mt. de entrada ext.)	82848931	379362	11:00	65,8	68,6	67,4
LMP ⁽¹⁾		80					
ECAs para zona industrial ⁽²⁾		80					

(1) Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad D.M. N° 111-2013-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:

Tabla N° 23: Resultados nivel de ruido – C.T Bellavista

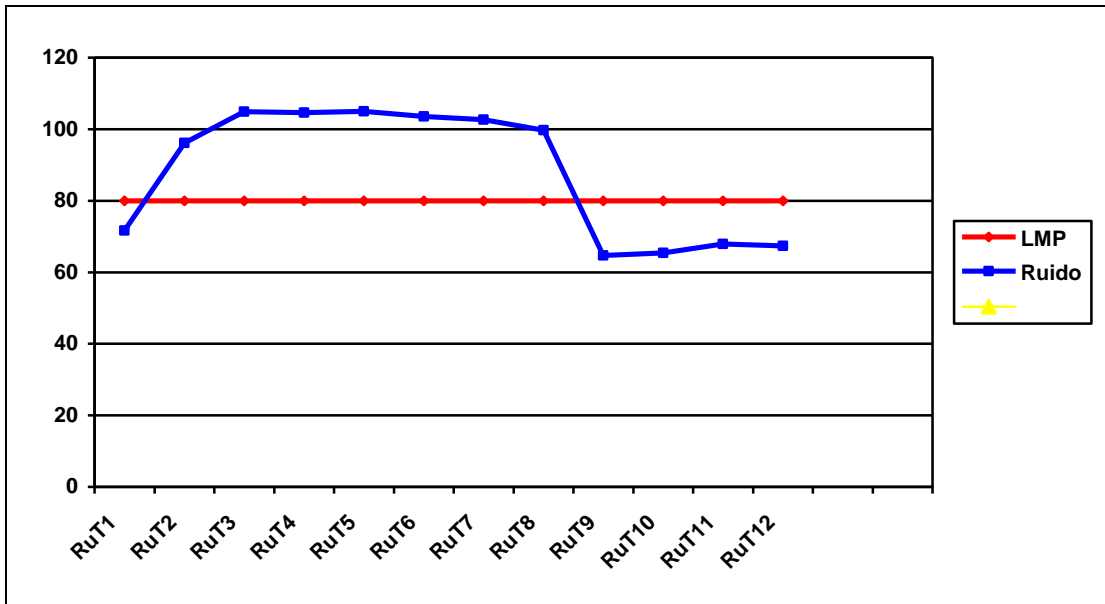
Punto de Control		UTM		Hora	Nivel de ruido en dBA		
		N	E		Mínimo	Máximo	Laeq
RuB1	Puerta de ingreso a la Central	8249295	390144	10:11	54,8	68,0	65,2
RuB2	Puerta de ingreso a casa de máquinas	8249310	390110	10:01	82,8	84,2	83,6
RuB3	Grupo Alco	8249310	390110	09:51	106,5	107,6	107,1
RuB4	Tablero de control	8249311	390109	09:53	102,9	103,8	103,8
RuB5	Sala del operador	8249311	390109	09:57	84,1	88,1	86,6
RuB6	Patio de llaves	-	-	10:06	76,6	78,5	77,7
RuB7	Caseta de vigilancia	8249308	390112	10:22	65,1	77,7	74,9
RuB8	Ambiente (15 mt. de entrada ext.)	8249302	390147	10:15	61,2	70,4	67,9
RuB9	Oficina Principal	8249310	390111	10:25	51,4	70,8	67,8
RuB10	Vivienda cercana o avenida cercana	-	-	10:17	57,6	69,7	66,9
RuB11	Oficina principal (Sala Sede Puno)	-	-	10:27	59,1	63,1	61,6
RuB12	Fuera de la Central (Avenida)	-	-	10:20	60,1	71,4	68,8
LMP(1)		80					
ECAs para zona industrial (2)		80					

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

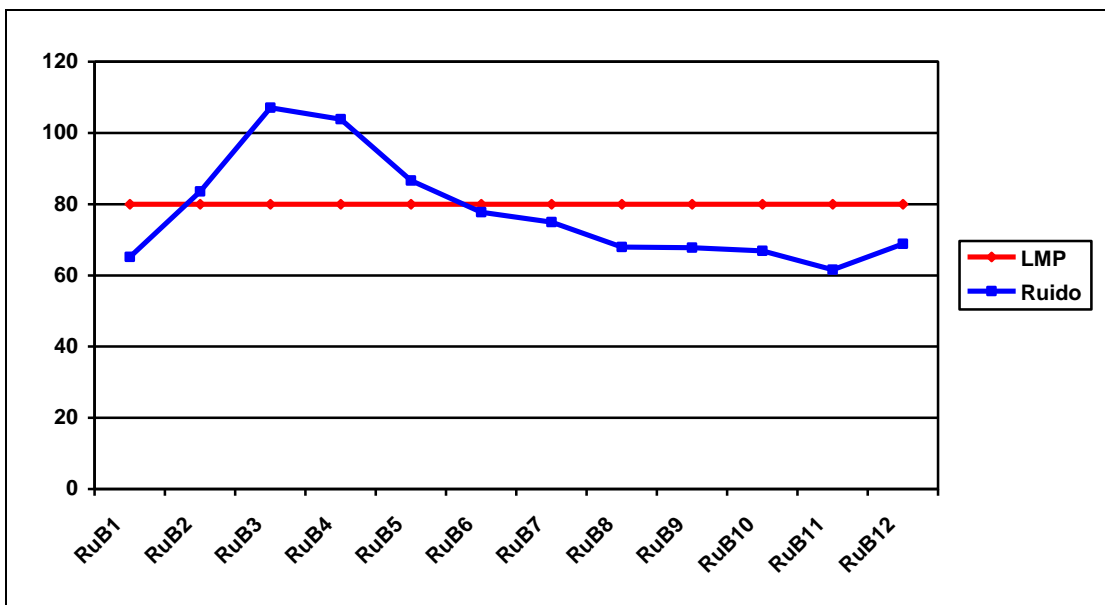
(2) Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Ruido D.S. N° 085 – 2003 – PCM. Para zona industrial en horario diurno (80 dBA).

8.2. Gráficos de los Resultados

8.2.1. Central Térmica Taparachi



8.2.2. Central Térmica Bellavista



 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>06/01/15</p>
---	--	-----------------

8.3. Comentario de los Resultados

8.3.1. Central Térmica Taparachi

- Se identifica que las estaciones de monitoreo no sobrepasan los límites máximos permisibles establecidos en el Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad. R.M. N° 111-2013-MEM/DM, a excepción de los puntos de control Puerta de Ingreso, MAN 4, MAN 3, MAN 1, SKODA 1, sala de operador y tablero de control. Asimismo, cabe indicar que el uso de protección auditiva dentro de 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 DS 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

- Se identifica que los puntos de control cumplen la normativa vigente con respecto a la R.M. N° 111-2013-MEM/DM. Reglamento de Seguridad y Salud en el Trabajo con Electricidad. A excepción de los puntos de control Puerta de ingreso a la central, Grupo Alco, Tablero de Control y Sala del operador. Del mismo modo, dentro de las instalaciones es obligatorio el uso de protección auditiva.
- Los niveles de ruido ambiental obtenidos se encuentran por debajo 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: 14/12/14

Punto de Control		Hora	Nivel de Iluminación Lux*	Límite Mínimo
IIT1	Sala de máquinas	20:06	403	160
IIT2	Sala del operador	20:03	238	160
IIT3	Escritorio del operador	19:59	219	200
IIT4	Tablero de control	20:01	278	270
IIT5	Oficina administrativa	19:45	345	300
IIT6	Sala de archivos 1er piso	19:56	211	200
IIT7	Sala de archivos 2do piso	19:53	189	200
IIT8	Taller mecánico eléctrico	19:50	324	300
IIT9	Sala de comedor	19:48	293	300
IIT10	Almacén de herramientas	20:09	384	200

(*)Medicines tomadas con luz artificial.

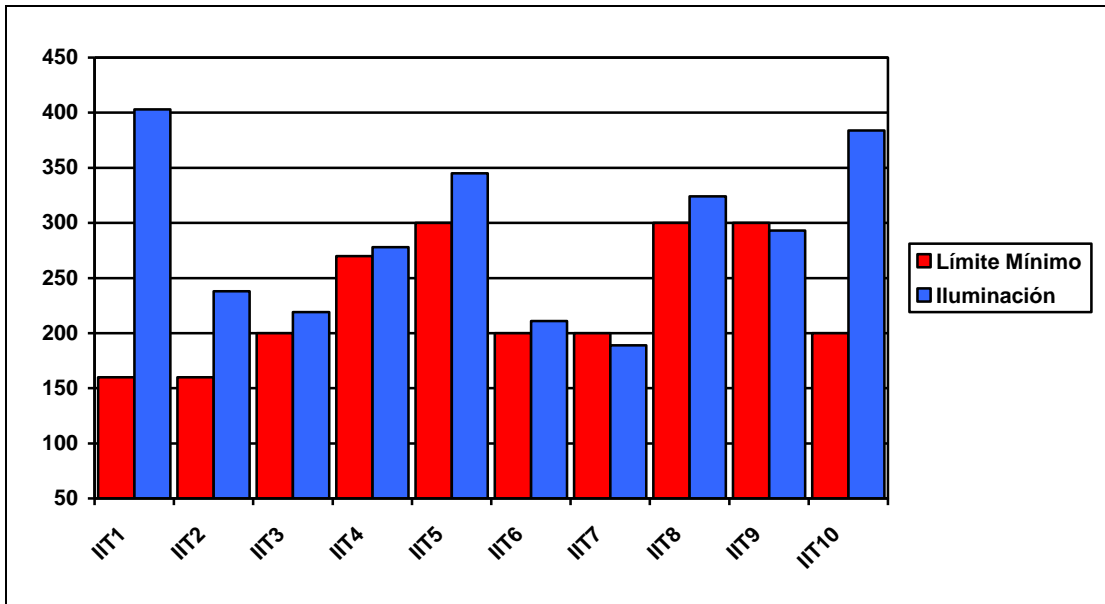
9.1.2. Central Térmica Bellavista: 12/12/14

Punto de Control		Hora	Nivel de Iluminación Lux*	Límite Mínimo
IIB1	Sala de máquinas	18:47	167	160
IIB2	Sala del operador	18:42	254	160
IIB3	Escritorio del operador	18:44	219	200
IIB4	Tablero de control	18:50	173	270
IIB5	Vestuario del operador	18:59	294	200
IIB6	Sala de taller	18:57	184	300
IIB7	Almacén de herramientas	18:53	316	200
IIB8	Caseta de vigilancia	19:03	264	200

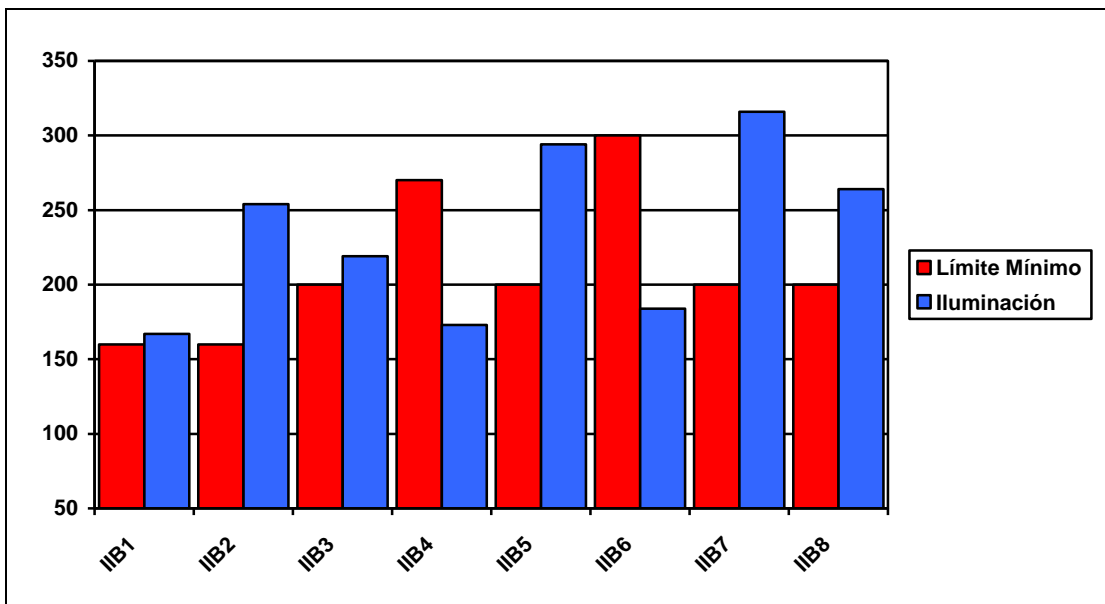
(*)Medicines tomadas con luz artificial.

9.2. Gráficos de los Resultados

9.2.1. Central Térmica Taparachi



9.2.2. Central Térmica Bellavista



 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>06/01/15</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 encima del límite mínimo permisible recomendado el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, cumpliendo de esta manera con la normativa vigente. A excepción de sala de comedor y sala de archivos segundo piso que no cumplen con la norma.

9.3.2. Central Térmica Bellavista

Los valores de iluminación registrados en los puntos de control se encuentran por encima del mínimo recomendado en el Código Nacional de Electricidad Suministro 2011, no cumpliendo con la normativa establecida vigente. A excepción de los puntos tablero de control y sala de Taller que no cumplen con la norma establecida.

10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas

10.1. Resultado de los Monitoreos

10.1.1. Central Térmica Taparachi: 14/12/14

Punto de Control		UTM		Hora	μT
		N	E		
RaT1	Puerta de ingreso a la Central	82849060	379349	10:52	0,01
RaT2	Puerta de ingreso a la sala de máquinas	82848902	379383	10:23	0,01
RaT3	Grupo MAN 1	82848902	379383	10:42	0,01
RaT4	Excitatriz MAN 1	82848902	379386	10:44	2,18
RaT5	Grupo MAN 3	82848903	379384	10:35	0,01
RaT6	Excitatriz MAN 3	82848903	379384	10:37	9,43
RaT7	Grupo MAN 4	82848900	379430	10:27	0,05
RaT8	Excitatriz MAN 4	82848929	379361	10:29	7,62
RaT9	Grupo SKODA	82848902	379383	10:49	0,01
RaT10	Sala del operador	82848902	379386	10:19	0,01
RaT11	Tableros de control	82848929	379361	10:16	0,01
LMP*					83,33

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

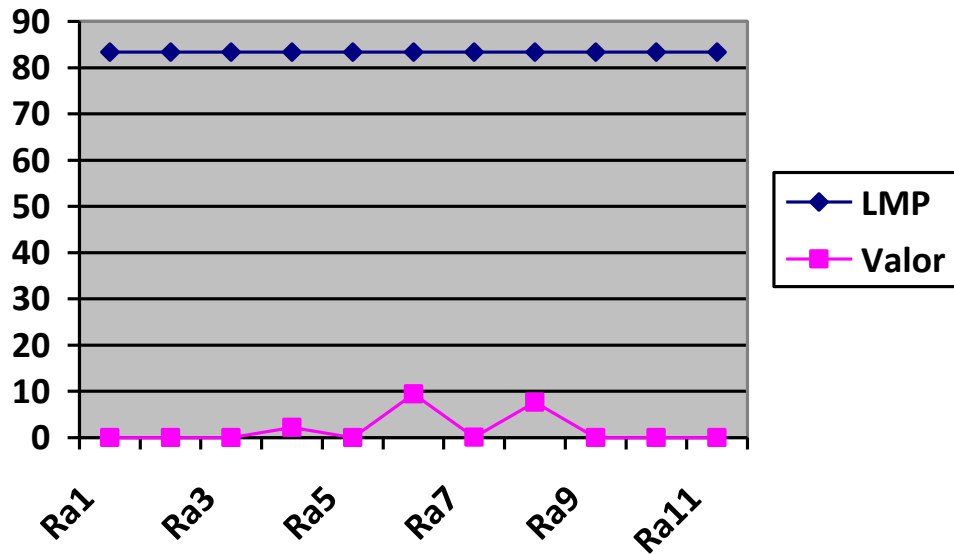
10.1.2. Central Térmica Bellavista: 13/12/14

Punto de Control		UTM		Hora	μT
		N	E		
RaB1	Puerta de ingreso a la Central	8249295	390144	10:13	1,29
RaB2	Grupo (ALCO)	8249310	390110	09:49	0,01
RaB3	Excitatriz (Grupo Alco)	8249310	390110	09:47	8,89
RaB4	Tableros de control	8249311	390109	09:55	0,38
RaB5	Sala del operador	8249311	390109	09:59	0,02
RaB6	Puerta de ingreso a casa de máquinas	8249310	390110	10:03	0,01
RaB7	Patio de llaves	8249308	390112	10:08	0,63
RaB8	Caseta de vigilancia	8249302	390147	10:24	0,12
LMP*					83,33

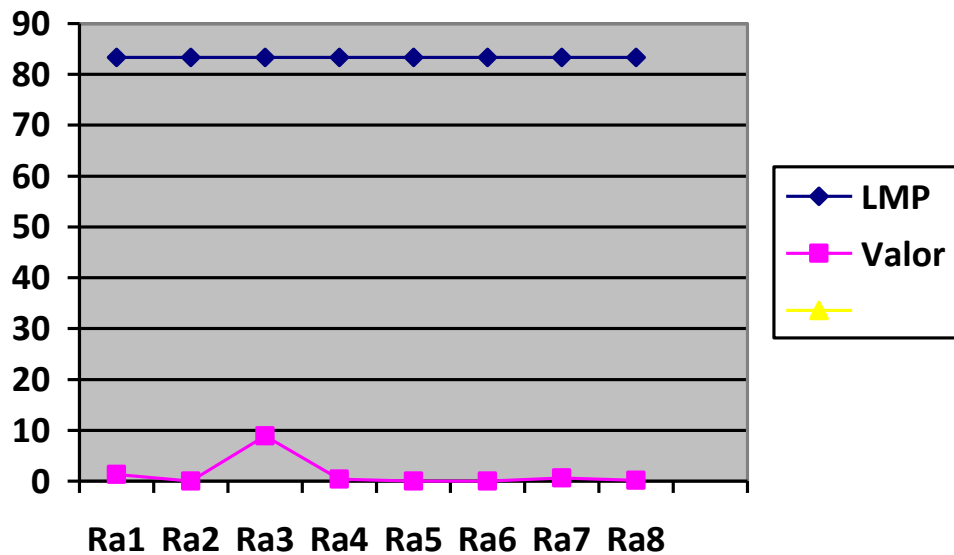
(*) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Radiaciones No Ionizantes. Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

10.2. Gráficos de los Resultados

10.2.1. Central Térmica Taparachi



10.2.2. Central Térmica Bellavista



 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>06/01/15</p>
--	--	-----------------

10.3. Comentario de los Resultados

10.3.1. Central Térmica Taparachi

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

10.3.2. Central Térmica Bellavista

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

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>IV Trimestre 2014</i></p>	<p>06/01/15</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.
- 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.
- Se recomienda mantener los niveles de iluminación en las distintas instalaciones de las Centrales Térmicas Bellavista y Taparachi; 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.
- 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.

12. Mapa de Ubicación



13. Fotos



Fotografía 1: Monitoreo de Emisiones Gaseosas



Fotografía 2: Monitoreo de Radiaciones electromagnéticas