



Programa de Monitoreo de Calidad Ambiental



III Trimestre 2011



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	7
3.4. Electromagnetismo.....	8
3.5. Iluminación	8
4. Equipos Utilizados.....	9
4.1. Calidad de Aire y Emisiones Gaseosas	9
4.2. Ruidos	9
4.3. Electromagnetismo.....	10
4.4. Iluminación	10
5. Normativa Ambiental	11
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
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.....	22
7. Emisiones Gaseosas.....	23
7.1. Central Térmica Taparachi.....	23
7.2. Central Térmica Bellavista.....	24
7.3. Análisis de Resultados de Emisiones Gaseosas	25
8. Nivel de Ruido	26
8.1. Resultado de los Monitoreos	26
8.2. Gráficos de los Resultados	27
8.3. Comentario de los Resultados.....	28
9. Monitoreo de Iluminación	29
9.1. Resultados de los Monitoreos	29
9.2. Gráficos de los Resultados	30
9.3. Comentario de los Resultados.....	31
10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas	32
10.1. Resultado de los Monitoreos	32
10.2. Gráficos de los Resultados	33
10.3. Comentario de los Resultados.....	33

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090	 <i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i>	
---	--	--

11. Recomendaciones34
12. Mapa de Ubicación.....35

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i></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 13 al 17 de Septiembre del 2011, correspondiente al monitoreo ambiental del III 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 Suministro 2011.
- 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>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i></p>	
--	---	--

- 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 III trimestre 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.

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 N°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.

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 ₂)	24 horas
Oxidos de nitrógeno (NO _x)	24 horas
Acido sulfhídrico (H ₂ S)	1 horas

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

Tabla N°3. Tren de Muestreo

Parámetro ^(*)	Método de Análisis	Límite Detección
Dióxido de azufre	Saltzman modificado	0,002 ppm
Sulfuro de hidrogeno	Absorción en solución / método dinámico	0,005 ppm
Oxidos 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 – PM₁₀, 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 (µg/m³).

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

 <p>Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090</p>	 <p><i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> III Trimestre 2011</p>	
--	---	--

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.

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 ³	0,002 ppm
Hidróxido de azufre	Absorción en solución / método dinámico	Tren de muestreo	Pelmor	0 - 100 µg/m ³	0,005 ppm
Óxidos de nitrógeno	Pararosanilina	Tren de muestreo	Pelmor	0 - 2000 µg/m ³	0,005 ppm
PM ₁₀	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

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090		
	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i>	

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

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 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)

5.2. Emisiones Gaseosas (Emisiones)

Parámetros	Unidades	Niveles máximos permisibles (*)
Dióxido de azufre (SO ₂)	µg/m ³	700 000
Óxidos de nitrógeno (NO _x)	µg/m ³	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

5.3. Calidad de Aire (Inmisiones)

Tabla N°9. Resultados Monitoreo Calidad de aire

Parámetro	Unidades	Período	ECA ¹ µg/m ³	ECA ² (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	365	80
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 Limite 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	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)

5.5. 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:

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 – 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

Resultados del Monitoreo



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: 13,4 °C	Humedad Relativa: 17,8 %	
	Velocidad viento: 2,01 m/s	Dirección Viento predom. NO	

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: 14,1 °C	Humedad relativa: 20,3 %	
	Velocidad viento: 2,06 m/s	Dirección viento predom. NO	

6.2. Parámetros Meteorológicos

6.2.1. Central Térmica Taparachi

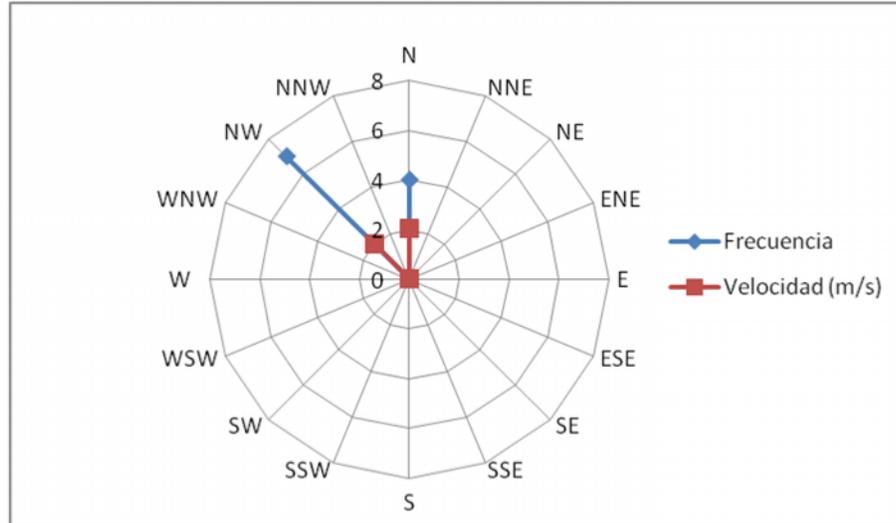
Fecha	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Viento	
			Velocidad (m/s)	Dirección
13/09/2011	13,7	17,1	1,86	NO
13/09/2011	13,1	17,5	2,12	NO
13/09/2011	13,5	17,3	1,95	NO
13/09/2011	14,1	16,9	2,13	NO
14/09/2011	12,9	18,7	2,23	N
14/09/2011	13,2	18,3	1,97	N
14/09/2011	12,7	18,9	2,01	NO
14/09/2011	13,1	18,4	1,98	N
15/09/2011	13,3	17,5	1,87	NO
15/09/2011	14,0	17,3	2,00	N
15/09/2011	13,9	17,6	1,99	NO

6.2.2. Central Térmica Bellavista

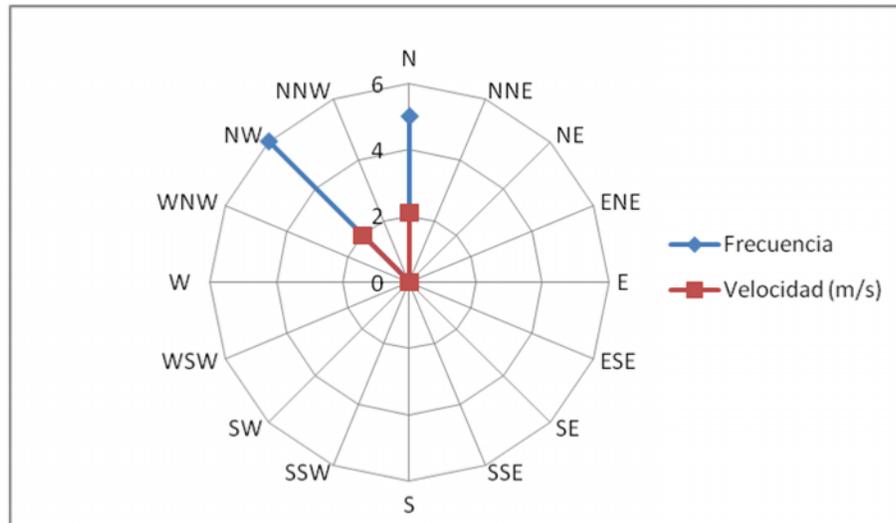
Fecha	Temp. Ambiente (°C)	Humedad Relativa (%)	Viento	
			Velocidad (m/s)	Dirección
16/09/2011	14,1	20,1	2,32	N
16/09/2011	14,5	19,8	2,25	N
16/09/2011	14,0	20,0	2,01	N
16/09/2011	14,2	19,7	1,90	NO
16/09/2011	13,9	20,1	2,13	NO
17/09/2011	13,7	22,1	1,87	N
17/09/2011	13,9	21,5	1,95	NO
17/09/2011	14,1	20,8	2,10	NO
17/09/2011	14,1	19,9	2,21	NO
17/09/2011	14,3	19,5	1,97	N
17/09/2011	14,2	20,1	1,94	NO

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: 13/09/2011 -15/09/2011

Tabla N°11. Calidad de Aire - PM₁₀

Descripción	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	13/09/2011	14/09/2011	µg/m ³	15
Sotavento	14/09/2011	15/09/2011	µg/m ³	20
ECA⁽¹⁾				150

Material Particulado menor a 10 micras, PM₁₀

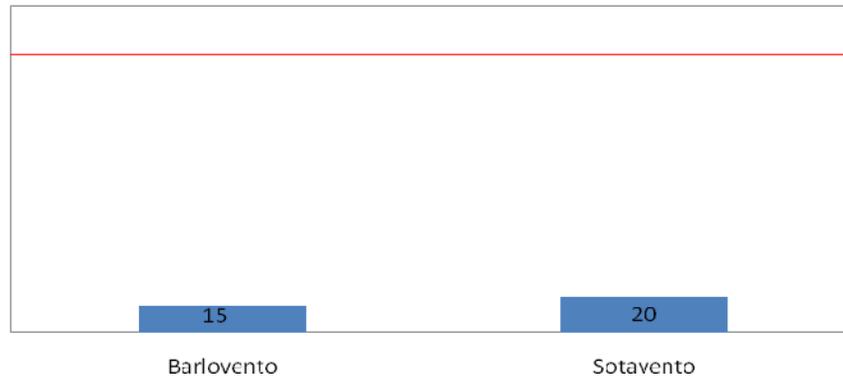


Tabla N°12. Calidad de Aire - CO

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	13/09/2011	13/09/2011	µg/m ³	1500
Sotavento	14/09/2011	14/09/2011	µg/m ³	1750
ECA⁽¹⁾				10000

Monóxido de Carbono, CO

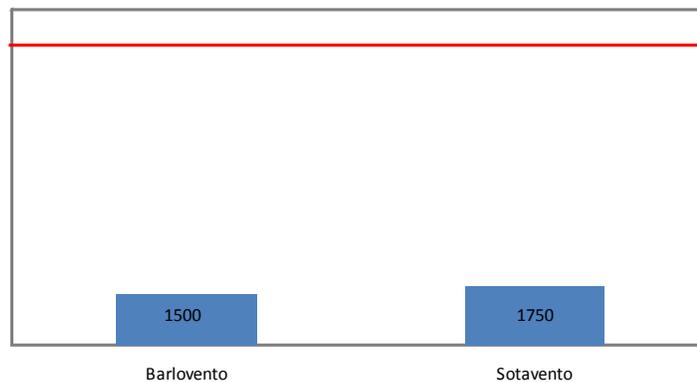


Tabla N°13. Calidad de Aire - SO₂

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	13/09/2011	14/09/2011	µg/m ³	12
Sotavento	14/09/2011	15/09/2011	µg/m ³	20
ECA⁽²⁾				80

Dióxido de Azufre, SO₂

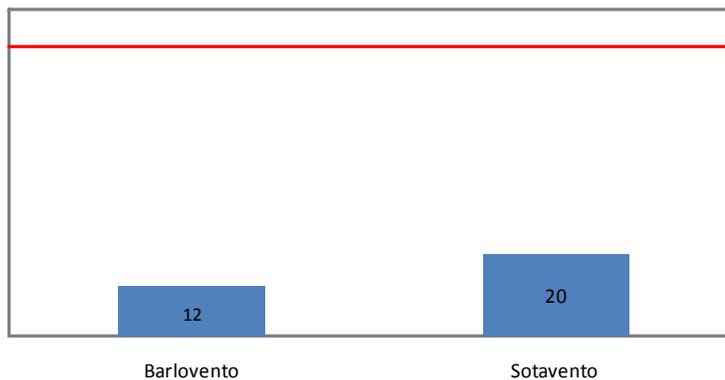


Tabla N°14. Calidad de Aire - NO_x

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	13/09/2011	14/09/2011	µg/m ³	10
Sotavento	14/09/2011	15/09/2011	µg/m ³	15
ECA⁽¹⁾				200

Dióxido de Nitrógeno, NO₂

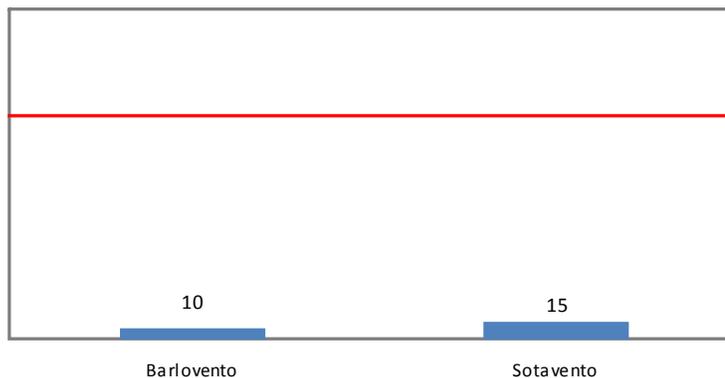
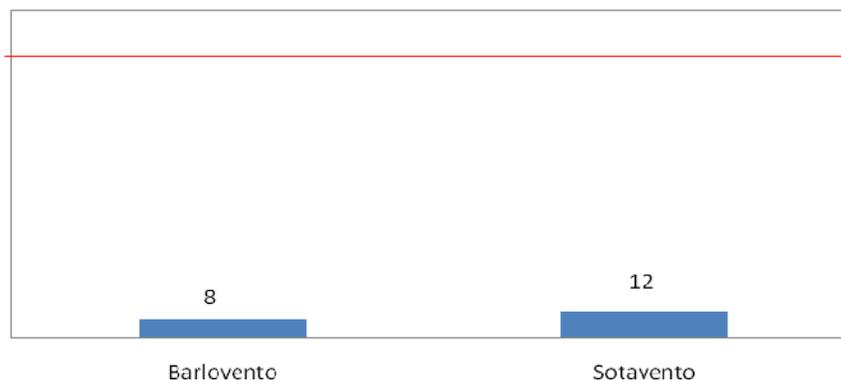


Tabla N°15. Calidad de Aire - H₂S

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	13/09/2011	13/09/2011	µg/m ³	8
Sotavento	14/09/2011	14/09/2011	µg/m ³	12
ECA⁽²⁾				150

Ácido Sulhídrico, 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: 15/09/2011 – 17/09/2011

Tabla N°16. Calidad de Aire - PM₁₀

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	15/09/2011	16/09/2011	µg/m ³	15
Sotavento	16/09/2011	17/09/2011	µg/m ³	18
ECA⁽¹⁾				150

Material Particulado menor a 10 micras, PM₁₀

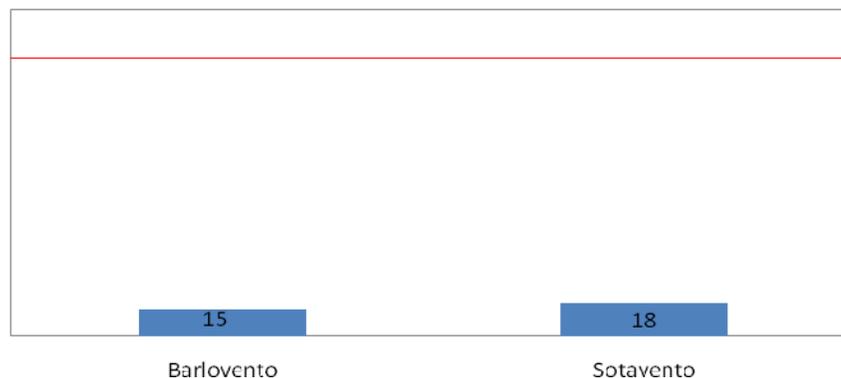


Tabla N°17. Calidad de Aire – CO

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	15/09/2011	15/09/2011	µg/m ³	2427
Sotavento	16/09/2011	16/09/2011	µg/m ³	2843
ECA⁽¹⁾				30000

Monóxido de Carbono, CO

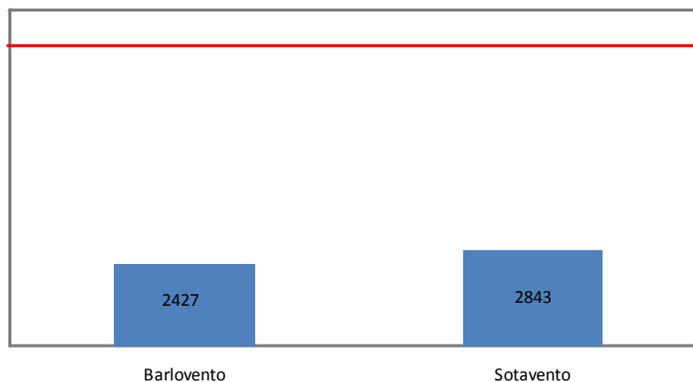


Tabla N°18. Calidad de Aire – SO₂

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	15/09/2011	16/09/2011	µg/m ³	37
Sotavento	16/09/2011	17/09/2011	µg/m ³	40
ECA⁽²⁾				80

Dióxido de Azufre, SO₂

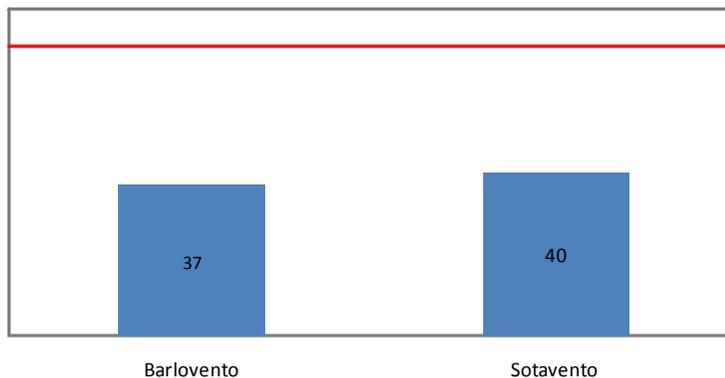


Tabla N°19. Calidad de Aire – NOx

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	15/09/2011	16/09/2011	µg/m ³	19
Sotavento	16/09/2011	17/09/2011	µg/m ³	21
ECA⁽¹⁾				200

Dióxido de Nitrógeno, NO₂

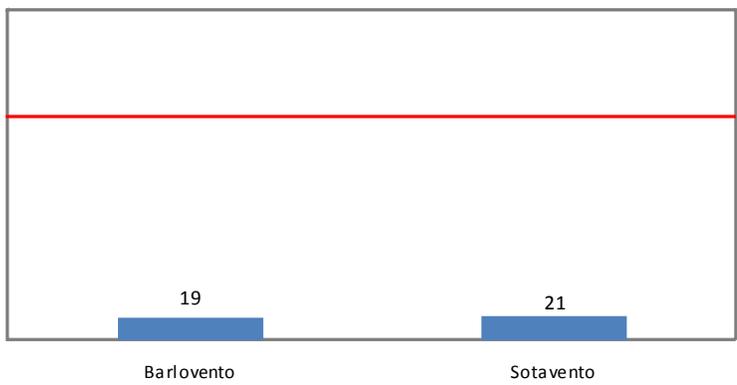
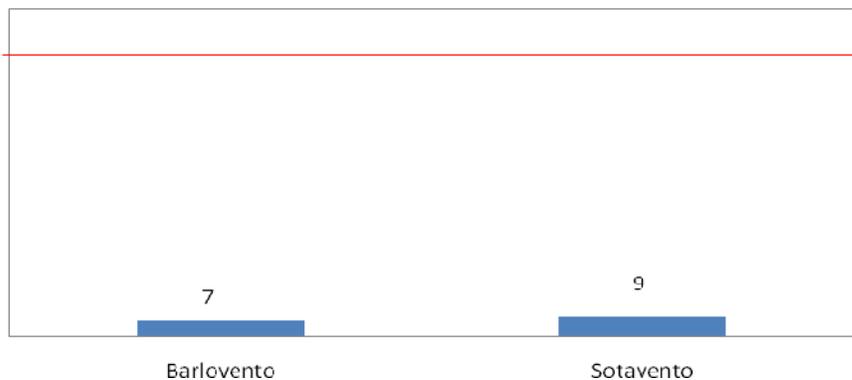


Tabla N°20. Calidad de Aire - H₂S

Parámetros (*)	Fecha de Inicio	Fecha de Inicio	Unidades	Resultado (*)
Barlovento	15/09/2011	15/09/2011	µg/m ³	7
Sotavento	16/09/2011	16/09/2011	µg/m ³	9
ECA⁽²⁾				150

Ácido Sulfhídrico, 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>III Trimestre 2011</i></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) y Dióxido de Nitrógeno (NO₂). Asimismo, estas estaciones presentan concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂) y Ácido Sulhídrico (H₂S) que no exceden lo 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, se identifica que las concentraciones de Material particulado menor a 10 micras (PM₁₀), Monóxido de Carbono (CO) y Dióxido de Nitrógeno (NO₂) presentan concentraciones que cumplen con el DS N° 074-2001-PCM. Reglamento de Estándares Nacionales de Calidad Ambiental del Aire. En el mismo sentido las concentraciones de Dióxido de Azufre (SO₂) y Ácido Sulhídrico (H₂S) cumplen con lo estipulado en el DS N° 003-2008-MINAM. Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Aire.

7. Emisiones Gaseosas

7.1. Central Térmica Taparachi

Tabla N°21. 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 ³ /s	m/s	kg/h	°C	m	m	Opacidad	Partículas	SO ₂	CO	NO _x	CO ₂	O ₂ (%)
MAN 1	1,20	108,0	322,9	25,7	1143,39	317	20,00	4,00	7	75469,52	341,31	650,23	43752,65	310,24	10,39
MAN 3	1,30	117,0	270,2	21,5	2572,62	309	20,00	4,00	6	68598,27	309,71	290,78	51826,35	395,53	9,75
MAN 4	1,35	117,0	291,5	23,2	2572,62	321	20,00	4,00	7	53487,79	327,15	320,45	39975,39	356,75	10,18
SKODA	1,56	140,4	804,3	20,9	500,23	289	10,00	7,00	7	61258,35	317,07	420,31	41325,78	290,97	9,85
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	15/09/2011	08:20
MAN 3	15/09/2011	07:55
MAN 4	15/09/2011	07:15
SKODA	15/09/2011	08:40

7.2. Central Térmica Bellavista

Tabla N°22. 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	2,80	252,0	3,1	10,5	2572,62	339	15,0	0,61	8	47325,51	198,35	305,19	45568,03	413,2	10,17
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	17/09/2011	15:40

 Minpetel S.A.		
<i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i>	

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.”.

 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090	 San Gabán <small>OFICINA DE OPERACIONES Y MANTENIMIENTO</small>	
		<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i>

8. Nivel de Ruido

8.1. Resultado de los Monitoreos

8.1.1. Central Térmica Taparachi: (Fecha: 14/09/2011)

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

Punto de Control		UTM		Hora	Nivel de ruido en dBA		
		N	E		Mínimo	Máximo	La _{eq}
RuT1	Puerta de ingreso a la Central (interno)	8284906	379349	07:17	62,3	65,4	64,1
RuT2	Puerta de ingreso a casa de máquinas (interno)	82848902	379383	07:14	72,2	77,4	75,5
RuT3	MAN 4	82848902	379383	07:10	82,3	86,1	84,6
RuT4	MAN3	82848902	379383	07:50	83,1	87,4	85,8
RuT5	MAN 1	82848902	379383	08:12	84,1	85,2	84,7
RuT6	SKODA 1	82848902	379383	08:34	79,2	81,1	80,3
RuT7	Sala del operador	82848902	379386	07:12	77,3	79,7	78,7
RuT8	Tablero de control	82848903	379384	07:13	75,4	78,2	77,0
RuT9	Perímetro de la central (ext.)	82848902	379431	07:37	61,2	65,4	63,8
RuT10	Oficinas	82848929	379361	07:34	59,8	62,1	61,1
RuT11	Caseta de seguridad	82848927	379360	07:19	55,4	64,3	61,8
RuT12	Ambiente (15 mt. de entrada ext.)	82848931	379362	07:39	59,7	65,5	63,5
<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: 16/09/2011)

Tabla N°24. Resultados nivel de ruido – C.T Bellavista

Punto de Control		UTM		Hora	Nivel de ruido en dBA		
		N	E		Mínimo	Máximo	La _{eq}
RuB1	Puerta de ingreso a la Central	8249295	390144	15:05	69,4	73,1	71,6
RuB2	Puerta de ingreso a casa de máquinas	8249310	390110	14:59	68,7	72,1	70,7
RuB3	Grupo Alco	8249310	390110	15:15	81,1	83,7	82,6
RuB4	Tablero de control	8249311	390109	15:21	82,3	84,1	83,3
RuB5	Sala del operador	8249311	390109	15:26	72,3	76,5	74,9
RuB6	Patio de llaves	8249308	390112	15:35	62,1	69,3	67,0
RuB7	Caseta de vigilancia	8249302	390147	15:41	59,8	62,1	61,1
RuB8	Ambiente (15 mt. de entrada ext.)	8249310	390111	15:48	62,1	66,2	64,6
<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).



Minpetel S.A.

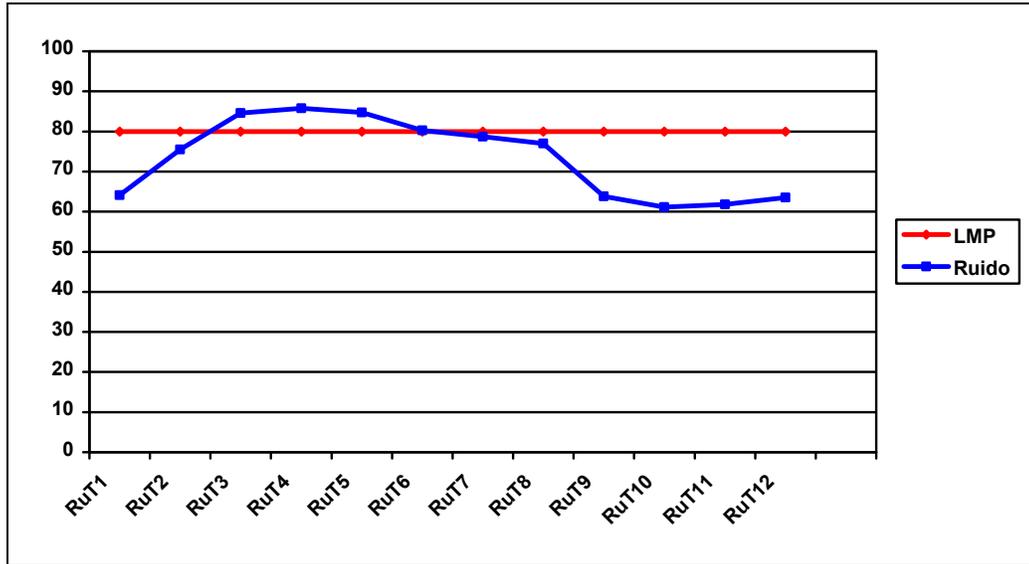
Consultoría Ambiental
Telf.(51-1) 222-3090



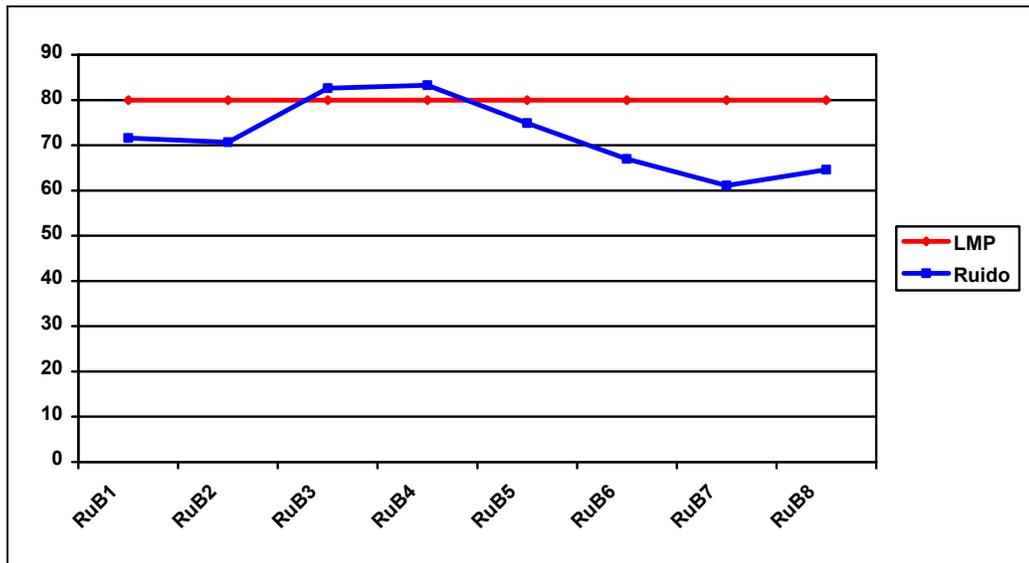
Informe de Monitoreo Ambiental
III Trimestre 2011

8.2. Gráficos de los Resultados

8.2.1. Central Térmica Taparachi



8.2.2. Central Térmica Bellavista



 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf.(51-1) 222-3090	 <i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i>	
--	--	--

8.3. Comentario de los Resultados

8.3.1. Central Térmica Taparachi

- Se muestran los niveles de ruido obtenidos en las instalaciones de la Central Térmica Taparachi. Donde se identifica que todas las estaciones de monitoreo 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, ha excepción de los puntos de monitoreo de perímetro de la central, oficinas, y caseta de seguridad. El ruido proviene de la operación de los equipos de generación. 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 todos los puntos de control cumplen la normativa vigente con respecto a la RM N° 161-2007-MEM/DM. Reglamento de seguridad y Salud en el Trabajo de las Actividades Eléctricas, a excepción de los puntos RuB3 (*Grupo Alco* y RuB4 (*Tablero de Control*) que exceden la norma en mención. 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).

9. Monitoreo de Iluminación

9.1. Resultados de los Monitoreos

9.1.1. Central Térmica Taparachi: (Fecha: 14/09/2011)

Punto de Control		Hora	Nivel de Iluminación Lux*	Límite Mínimo
IIT1	Sala de máquinas	15:19	168	160
IIT2	Sala del operador	15:20	179	160
IIT3	Escritorio del operador	15:21	210	200
IIT4	Tablero de control	15:22	272	270
IIT5	Oficina administrativa	15:09	451	300
IIT6	Sala de archivos 1er piso	15:15	231	200
IIT7	Sala de archivos 2do piso	15:16	243	200
IIT8	Taller mecánico eléctrico	15:17	303	300
IIT9	Sala de comedor	15:05	310	300
IIT10	Almacén de herramientas	15:14	241	200

() Todas las mediciones fueron realizadas con luz artificial*

9.1.2. Central Térmica Bellavista: (Fecha: 16/09/2011)

Punto de Control		Hora	Nivel de Iluminación Lux*	Límite Mínimo
IIB1	Sala de máquinas	17:05	231	160
IIB2	Sala del operador	17:21	175	160
IIB3	Escritorio del operador	17:20	197	200
IIB4	Tablero de control	17:17	275	270
IIB5	Vestuario del operador	17:08	199	200
IIB6	Sala de taller	17:03	270	300
IIB7	Almacén de herramientas	17:12	195	200
IIB8	Caseta de vigilancia	17:15	328	200

() Todas las mediciones fueron realizadas con luz artificial*



Minpetel S.A.

Consultoría Ambiental
Telf.(51-1) 222-3090

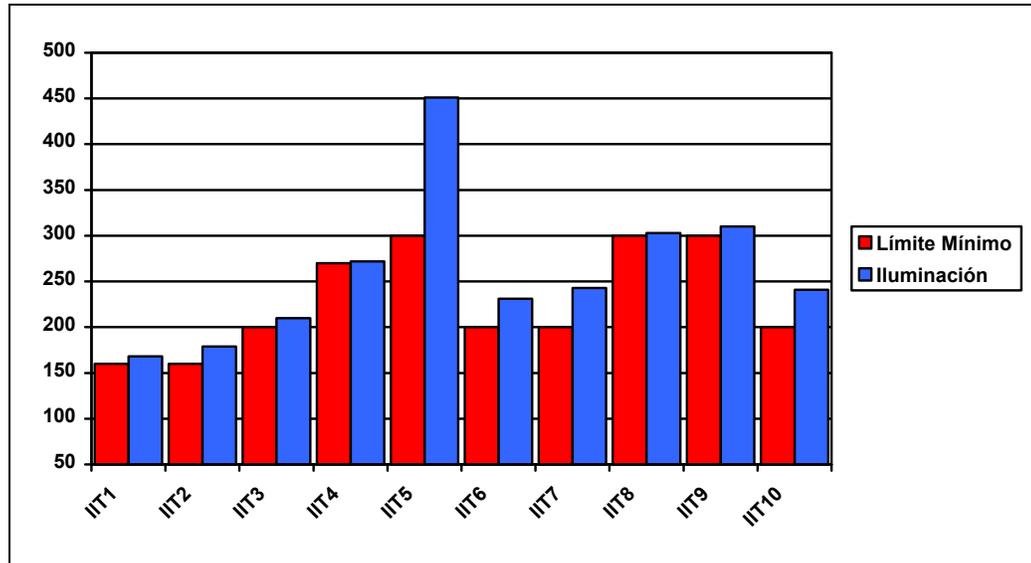


San Gabán
OFICINA DE REGULACIÓN AMBIENTAL

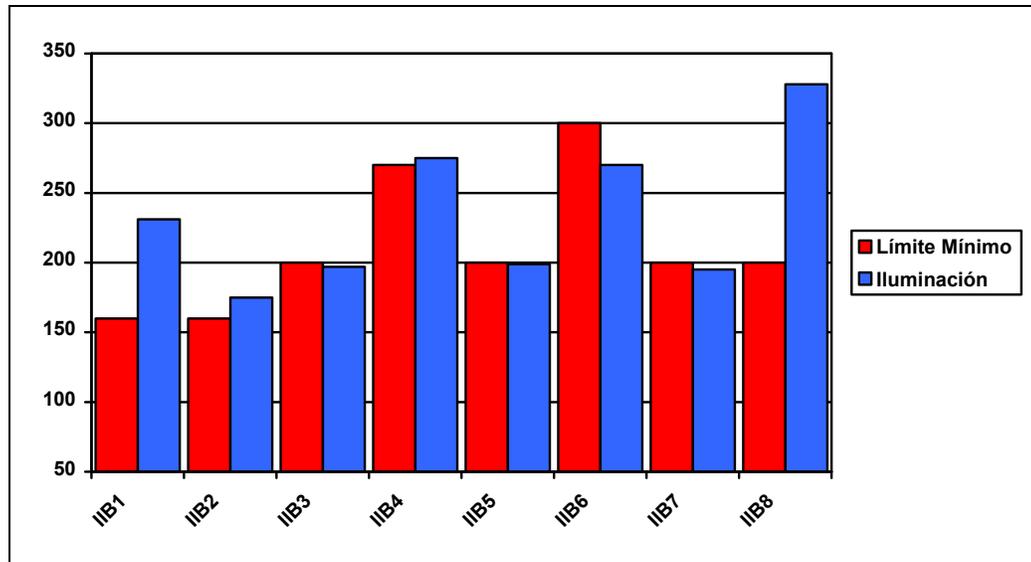
Informe de Monitoreo Ambiental
III Trimestre 2011

9.2. Gráficos de los Resultados

9.2.1. Central Térmica Taparachi



9.2.2. Central Térmica Bellavista



 Minpetel S.A. <i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090	 <i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i>	
---	--	--

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 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.

9.3.2. Central Térmica Bellavista

Los valores de iluminación registrados en los puntos IIB6 y IIB7 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.



Minpetel S.A.

Consultoría Ambiental
Telf.(51-1) 222-3090



Informe de Monitoreo Ambiental
III Trimestre 2011

10. Monitoreo de Radiaciones Electromagnéticas

10.1. Resultado de los Monitoreos

10.1.1. Central Térmica Taparachi: (Fecha: 14/09/2011)

Punto de Control		UTM		Hora	μT
		N	E		
RaT1	Puerta de ingreso a la Central	8284906	379349	07:27	0,27
RaT2	Puerta de ingreso a la sala de máquinas	82848902	379383	07:24	0,10
RaT3	Grupo MAN 1	82848902	379383	27:20	0,25
RaT4	Excitatriz MAN 1	82848902	379386	08:00	2,33
RaT5	Grupo MAN 3	82848903	379384	08:22	1,02
RaT6	Excitatriz MAN 3	82848903	379384	08:44	4,78
RaT7	Grupo MAN 4	82848900	379430	07:22	1,01
RaT8	Excitatriz MAN 4	82848929	379361	07:33	1,05
RaT9	Grupo SKODA	82848902	379383	07:47	1,03
RaT10	Sala del operador	82848902	379386-	07:44	0,11
RaT11	Tableros de control	82848929	379361	07:29	1,12
	SKODA Excitatriz			09:00	4,12
LMP*					83,33

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

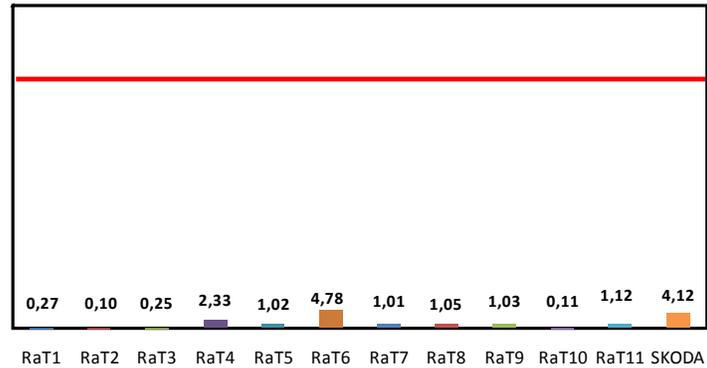
10.1.2. Central Térmica Bellavista: (Fecha: 16/09/2011)

Punto de Control		UTM		Hora	μT
		N	E		
RaB1	Puerta de ingreso a la Central	8249295	390144	15:15	1,43
RaB2	Grupo (ALCO)	8249310	390110	15:06	0,41
RaB3	Excitatriz (Grupo Alco)	8249310	390110	15:25	3,85
RaB4	Tableros de control	8249311	390109	15:31	1,01
RaB5	Sala del operador	8249311	390109	15:36	0,23
RaB6	Puerta de ingreso a casa de máquinas	8249310	390110	15:45	0,34
RaB7	Patio de llaves	8249308	390112	15:51	0,51
RaB8	Caseta de vigilancia	8249302	390147	15:58	0,21
LMP*					83,33

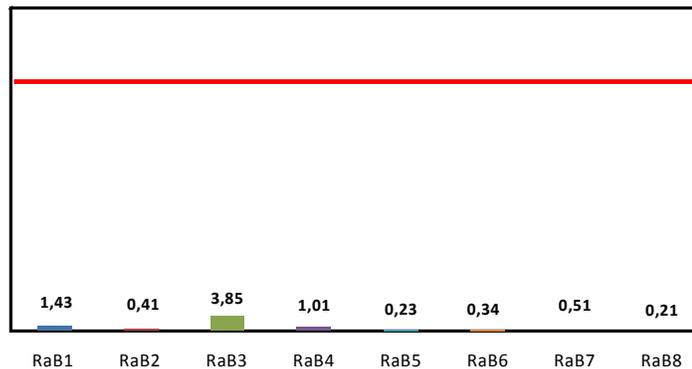
(*) Estándares Nacionales de Calidad Ambiental Para Radiaciones No Ionizantes. Decreto Supremo N° 010-2005-PCM.

10.2. Gráficos de los Resultados

10.2.1. Central Térmica Taparachi



10.2.2. Central Térmica Bellavista



10.3. Comentario de los Resultados

10.3.1. 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).

10.3.2. 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).

 Minpetel S.A.		
<i>Consultoría Ambiental</i> Telf. (51-1) 222-3090	<i>Informe de Monitoreo Ambiental</i> <i>III Trimestre 2011</i>	

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.



Minpetel S.A.

Consultoría Ambiental
Telf. (51-1) 222-3090



Informe de Monitoreo Ambiental
III Trimestre 2011

12. Mapa de Ubicación

