



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Central Termoeléctrica Bocamina

DFZ-2014-59-VIII-RCA-IA

Junio de 2014

	Nombre	Firma
Aprobado	Rubén Verdugo C.	
Revisado	Gino Araya P.	
Elaborado	Alberto Rojas S.	

Tabla de Contenidos

1. RESUMEN.....	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA.....	5
2.1. ANTECEDENTES GENERALES.....	5
2.2. UBICACIÓN	6
2.3. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO	8
3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN A LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.	10
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.	11
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	11
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	11
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	11
4.3.1. <i>Primer día de inspección</i>	11
4.3.2. <i>Segundo día de inspección</i>	12
4.3.3. <i>Tercer día de inspección</i>	12
4.3.4. <i>Inspección Nocturna</i>	13
4.3.5. <i>Detalle del Recorrido de la Inspección</i>	14
4.3.6. <i>Detalle de equipos de medición utilizados en la Inspección</i>	15
4.3.7. <i>Esquema de Recorrido</i>	16
4.4. ASPECTOS RELATIVOS AL SEGUIMIENTO AMBIENTAL.....	17
4.4.1. <i>Documentos Revisados</i>	17
5. HECHOS CONSTATADOS.	20
5.1 RESULTADOS DE ACTIVIDAD PROGRAMADA.....	20
5.1.1. <i>Constatación de medidas de control de ingreso de biomasa</i>	20
5.2. RESULTADOS DE ACTIVIDAD DE MEDIDA PROBATORIA.....	24
5.2.1. <i>Constatación de existencia y ejecución de obras que modifican el proyecto</i>	24
5.2.1.1. <i>Optimización del proceso de generación de energía</i>	24
5.2.1.2. <i>Manejo de insumos y residuos</i>	33
5.2.1.3. <i>Otras adecuaciones de seguridad y respaldo</i>	60
5.2.1.4. <i>Disposición general de la Planta</i>	86
5.3. MANEJO DE EMISIONES ACÚSTICAS.....	98
5.4. COMPONENTE HÍDRICO.....	98
6. CONCLUSIONES Y RESULTADOS.....	99
6.1. ACTIVIDAD PROGRAMADA SEGÚN RES. EX. N°04/2014.....	99
6.2. DILIGENCIAS PROBATORIAS SOLICITADAS POR MEMO U.I.P.S N° 120/2014.....	99
7. ANEXOS.....	101

1. RESUMEN.

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente, actividad de carácter mixto, por un lado como diligencia probatoria de la Causa Rol D-015-2013; y por otro lado dentro del marco del programada y subprograma establecido en la Res. Ex. SMA N° 04/2014. La actividad fue realizada junto a la Gobernación Marítima de Talcahuano y SERNAPESCA Región del Biobío, a la instalación “Central Termoeléctrica Bocamina”, durante los días 28, 29 y 30 de abril de 2014.

El proyecto consiste en dos unidades de generación de energía eléctrica en base a carbón cuya capacidad de generación alcanza los 498 MW, correspondientes a: Bocamina 1, cuya capacidad de generación es de 128 MW, data de operación del año 1970 y que no cuenta con RCA; y Bocamina 2, cuya capacidad de generación alcanza los 370 MW y cuenta con RCA N° 206/2007 que Califica la “Ampliación Central termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad”.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización dentro del marco de la diligencia probatoria incluyeron la constatación de existencia y ejecución de obras que modifican el proyecto (Optimización del proceso de generación de energía, manejo de insumos y residuos; otras adecuaciones de seguridad y respaldo; y disposición general de la planta), manejo de emisiones acústicas y calidad de aguas marinas; y dentro del marco de la actividad programada incluyó la inspección de las medidas de control de ingreso de biomasa.

Entre las principales conclusiones se encuentran las siguientes:

Diligencias probatorias solicitadas por memo U.I.P.S N° 120/2014.

- Se realizó la constatación de la existencia y ejecución de obras que modifican el proyecto (Optimización del proceso de generación de energía; manejo de insumos y residuos; otras adecuaciones de seguridad y respaldo; y disposición general de la planta), incluidas en La Tabla 1.14 del Capítulo 1 - Antecedentes y Descripción del Proyecto, del EIA del proyecto “Optimización Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad”, presentado con fecha 18-12-2013 al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.
- Se ejecutó actividad de fiscalización ambiental en relación con la emisión de ruidos, conforme lo establecido en el Decreto Supremo N° 146/2007 MINSEGPRES; a través de actividades de inspección ambiental, examen de información y actividades de medición y análisis. A partir del análisis realizado fue posible determinar la existencia de potenciales efectos sobre la salud de los receptores sensibles expuestos a la emisión de ruido producida por la Central Termoeléctrica Bocamina de ENDESA, de la comuna de Coronel.
- Se ejecutó actividad de fiscalización ambiental de la componente marina, a través del examen de información de los Planes de Vigilancia Ambiental (PVA), reportados por el titular a través del sistema de seguimiento ambiental. A partir de esta actividad fue posible detectar efectos en la profundización de la termoclina, el aumento en la estratificación de la columna de agua y una disminución en la densidad, en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente, se determinó la existencia de potenciales efectos en la modificación de las condiciones de permeabilidad de la zona de rompiente del área de influencia, lo que conlleva a menores asentamiento de larvas y juveniles; y una consecuente disminución de abundancias de individuos de las comunidades intermareales adyacentes a la zona de influencia de la descarga del proyecto, por ende una disminución en los índices de diversidad y riqueza de especies.

Actividad Programada según Res. Ex. N°04/2014.

- Durante la inspección se constató el sistema de control de ingreso de biomasa de la aducción de la Central Termoeléctrica Bocamina 1, tanto en lo correspondiente al sistema de malla instalado, como al sistema de burbujas operando en el perímetro externo de la malla.
- Dentro de las actividades relativas a la inspección, se realizó una medición in situ con equipo XRF para determinar presencia de contaminantes en los suelos existentes en las inmediaciones de la instalación de la Central Termoeléctrica Bocamina. Cabe hacer presente que los resultados de esta medición, realizada en el marco de la actividad programada, no formarán parte del presente informe, sino que serán tratados en un informe futuro. Lo anterior, por cuanto éstas forman parte de otra investigación.

- De la evaluación de las medidas provisionales exigidas por Res. Ex. SMA N° 59/2014, del periodo comprendido entre los meses de enero (08-01-2014) a abril (18-04-2014) de 2014, en la Central Termoeléctrica Bocamina 1, se constató que:
 - El titular efectuó los monitoreos comprometidos y entregó los reportes de acuerdo a las medidas provisionales impuestas.
 - De la totalidad de observaciones del análisis de los datos de biomasa y abundancia, tanto retenida como circulante, se constató que el sistema de mallas y burbujas del sifón de succión de agua de enfriamiento de la Central termoeléctrica Bocamina 1, presentó un funcionamiento continuo dentro del periodo informado.
 - No se observan nuevos eventos de succión masiva de biomasa para el grupo peces, aun cuando se observa un aumento de la biomasa de moluscos y algas, en ciertos periodos.

2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

2.1. Antecedentes Generales

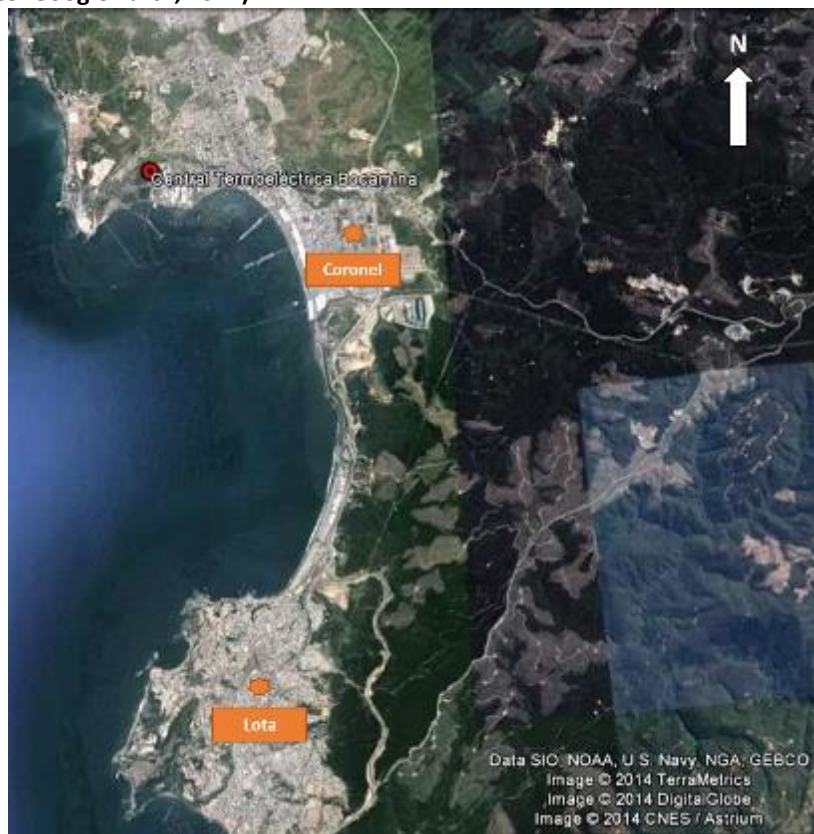
Identificación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: CENTRAL TERMOELÉCTRICA BOCAMINA	
Región: BIOBÍO.	Ubicación de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: AVENIDA PEDRO AGUIRRE CERDA N° 1013, SECTOR LO ROJAS, COMUNA DE CORONEL, REGION DEL BIOBIO
Provincia: CONCEPCION.	
Comuna: CORONEL.	
Titular de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: EMPRESA NACIONAL DE ELECTRICIDAD S.A.	RUT o RUN: 91.081.000-6
Domicilio Titular: AV. SANTA ROSA N° 76, SANTIAGO CENTRO, REGION METROPOLITANA.	Correo electrónico: hpbr@endesa.cl
	Teléfono: (56-02) 2630 9000
Identificación del Representante Legal: JOAQUÍN GALINDO VELEZ	RUT o RUN: 23.295.610-0
Domicilio Representante Legal: AV. SANTA ROSA N° 76, SANTIAGO CENTRO, REGION METROPOLITANA.	Correo electrónico: hpbr@endesa.cl
	Teléfono: (56-02) 2630 9000
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: CENTRAL TERMOELECTRICA BOCAMINA 1: OPERACIÓN. CENTRAL TERMOELECTRICA BOCAMINA 2: PARALIZADA.	

2.2. Ubicación

Figura 1. Mapa de Ubicación Regional (Fuente: Google Earth, 2014).



Figura 2. Mapa de Ubicación Local (Fuente: Google Earth, 2014).



Coordenadas UTM de Referencia

Datum: WGS 84

Huso: 18

UTM N: 5.901.134 m.

UTM E: 662.980 m.

Ruta de Acceso: Desde Concepción, se transita por Ruta 160 en dirección al Sur, hasta el acceso al área urbana de Coronel, sin ingresar al By-pass de la ciudad. Se transita por calle Juan Antonio Ríos en dirección Sur, continuando por Avenida Carlos Prat González, hasta llegar al cruce con la Avenida Pedro Aguirre Cerda, antes del sector Puerto de Coronel.

Se ingresa en dirección poniente por Avenida Pedro Aguirre Cerda, llegando al número 1013, en el Sector Lo Rojas, en terrenos ubicados al costado norte, frente a la Subcomisaría de Carabineros de Lo Rojas, comuna de Coronel.

2.3. Descripción del Proyecto

Descripción del proyecto:

El proyecto consiste en la operación de dos centrales termoeléctricas, Bocamina 1 (CTB1) cuya capacidad de generación es de 128 MW, cuya data de operación es del año 1970 y que no cuenta con RCA; y Bocamina 2 (CTB2), que cuenta con la RCA N° 206/2007 que Califica la "Ampliación Central termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad" y corresponde a la instalación y operación de una central termoeléctrica que posee tecnología de combustión en base a carbón pulverizado y una potencia instalada de aproximadamente 370 MW, que utiliza carbón bituminoso y sub-bituminoso como combustible.

Ambas Centrales comparten áreas de proceso comunes, que incluyen los patios de almacenamiento de combustible (carbón bituminoso), las correas de transporte de dicho carbón desde la instalaciones de descarga en cabo Froward a los patios de acopio y la subestación eléctrica S/E Bocamina.

El proyecto se emplaza en la Comuna de Coronel, 30 km al sur de Concepción, en el sector denominado Lo Rojas.

Superficie: 85.000 m².

Mano de obra fase en que se encuentra la actividad: Sin información.

Figura 3. Layout del Proyecto (Fuente: Elaboración Propia, Google Earth 2014).



3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN A LA ACTIVIDAD FISCALIZADA.

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.						
ID	Tipo de Instrumento	N°	Fecha	Comisión / Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada	Comentarios
1	RCA	206	02-08-2007	COREMA BIOBIO	Califica "Ampliación Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad"	<ul style="list-style-type: none"> • Res. Ex. N°66/2009 (Modif. RCA 206/2007). • Res. Ex. N°324/2009 (Modif. RCA 206/2007). • Res. Ex. SEA N°241 de fecha 27-09-2013, aprueba Prueba piloto de barreras para control de biota. • Res. de fecha 16 de diciembre de 2013 de la causa Rol 18998-2013, la CA de Concepción acoge Recurso de Reposición. • Sentencia Rol N°9852-2013, de fecha 09-01-2014 de la Corte Suprema, sobre acción cautelar de garantías constitucionales, en contra de CT Bocamina I y II, y requiere a la autoridad ambiental fiscalizar de manera periódica (...). • Res. Ex. N°59/2014 deja sin efecto las medidas provisionales de Res. Ex. N° 39/2014, se instruye adoptar nuevas medidas provisionales.
3	D.S.	146	1997	MINSEGPRES	Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas, elaborada a partir de la revisión de la norma de emisión contenida en el Decreto N° 286, de 1984, del MINSAL.	---

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

Motivo: Programada y como diligencia probatoria.	Descripción del Motivo: <ul style="list-style-type: none">- Según Resolución SMA N° 4/2014 que fija Programa y Subprogramas Sectoriales de Fiscalización Ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2014.- Como diligencia probatoria, solicitada por la Unidad de Instrucción de Procedimientos Sancionatorios (actual División de Sanción y Cumplimiento) de la SMA, a través del Memorándum U.I.P.S N° 120/2014.
--	--

4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

<u>Actividad Programada:</u> <ul style="list-style-type: none">• Medidas de control de ingreso de biomasa. <u>Medidas Probatorias:</u> <ul style="list-style-type: none">• Constatación de existencia y ejecución de obras que modifican el proyecto:<ul style="list-style-type: none">- Optimización del proceso de generación de energía.- Manejo de insumos y residuos.- Otras adecuaciones de seguridad y respaldo.- Disposición general de la planta.• Manejo de emisiones acústicas.• Componente Hídrico.
--

4.3. Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental.

La actividad de inspección ambiental desarrollada entre el 28 a 30 de abril de 2014, incluyó el desarrollo indistinto de actividades relacionada a las diligencias probatorias y la actividad programada. El detalle de aspectos relativos a su ejecución se señala a continuación:

4.3.1. Primer día de inspección.

Fecha de realización: 28-04-2014	Hora de Inicio: 14:30 horas.	Hora de finalización: 17:00 horas.
Fiscalizador encargado de la actividad: Alberto Rojas S.		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Gino Araya P.		Órgano: SMA
Existió oposición al ingreso:	Fundamentación: No.	
Existió auxilio de fuerza pública:	Fundamentación: No.	
Existió colaboración por parte de los fiscalizados:	Fundamentación: Si.	
Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:	Fundamentación: Si.	
Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:	Fundamentación: No. Se otorgó plazo para entrega.	
Entrega de Acta:	Fundamentación: Si. (Se adjunta en Anexo 1)	

4.3.2. Segundo día de inspección.

Fecha de realización: 29-04-2014	Hora de Inicio: 09:15 horas.	Hora de finalización: 18:00 horas.
Fiscalizador encargado de la actividad: Alberto Rojas S.		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Gino Araya P. Juan Pablo Granzow C. Juan Harries M.		Órgano: SMA
Existió oposición al ingreso:	Fundamentación: No.	
Existió auxilio de fuerza pública:	Fundamentación: No.	
Existió colaboración por parte de los fiscalizados:	Fundamentación: Si.	
Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:	Fundamentación: Si.	
Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:	Fundamentación: No. Se otorgó plazo para entrega.	
Entrega de Acta:	Fundamentación: Si. (Se adjunta en Anexo 2)	

4.3.3. Tercer día de inspección.

Fecha de realización: 30-04-2014	Hora de Inicio: 09:00 horas.	Hora de finalización: 14:30 horas.
Fiscalizador encargado de la actividad: Alberto Rojas S.		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Gino Araya P. Juan Pablo Granzow C. Juan Harries M. José Bastías G. Marta Riquelme S. Solange Ramirez C. Javier Monsalves H. Víctor Rojas E.		Órgano: SMA SMA SMA SMA SERNAPESCA SERNAPESCA DIRECTEMAR DIRECTEMAR
Existió oposición al ingreso:	Fundamentación: No.	
Existió auxilio de fuerza pública:	Fundamentación: No.	
Existió colaboración por parte de los fiscalizados:	Fundamentación: Si.	
Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:	Fundamentación: Si.	
Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:	Fundamentación: No. Se otorgó plazo para entrega.	
Entrega de Acta:	Fundamentación: Si. (Se adjunta en Anexo 3)	

4.3.4. Inspección Nocturna.

Fechas de realización: 28-04-2014 y 29-04-2014	Hora de Inicio: 20:30 horas.	Hora de finalización: 04:20 horas.
Fiscalizador encargado de la actividad: Juan Pablo Granzow C.		Órgano: SMA
Fiscalizadores participantes: Juan Harries M. Felipe Loaiza		Órgano: SMA SMA
Existió oposición al ingreso:	Fundamentación: No aplica, ya que la actividad fue desarrollada en sectores externos de las instalaciones de Bocamina.	
Existió auxilio de fuerza pública:	Fundamentación: No aplica, ya que la actividad fue desarrollada en sectores externos de las instalaciones de Bocamina.	
Existió colaboración por parte de los fiscalizados:	Fundamentación: No aplica, ya que la actividad fue desarrollada en sectores externos de las instalaciones de Bocamina.	
Existió trato respetuoso y deferente hacia los fiscalizadores:	Fundamentación: No aplica, ya que la actividad fue desarrollada en sectores externos de las instalaciones de Bocamina.	
Entrega de antecedentes requeridos y documentos solicitados:	Fundamentación: No aplica, ya que la actividad fue desarrollada en sectores externos de las instalaciones de Bocamina.	
Entrega de Acta:	Fundamentación: No aplica, ya que la actividad fue desarrollada en sectores externos de las instalaciones de Bocamina.	

4.3.5. Detalle del Recorrido de la Inspección.

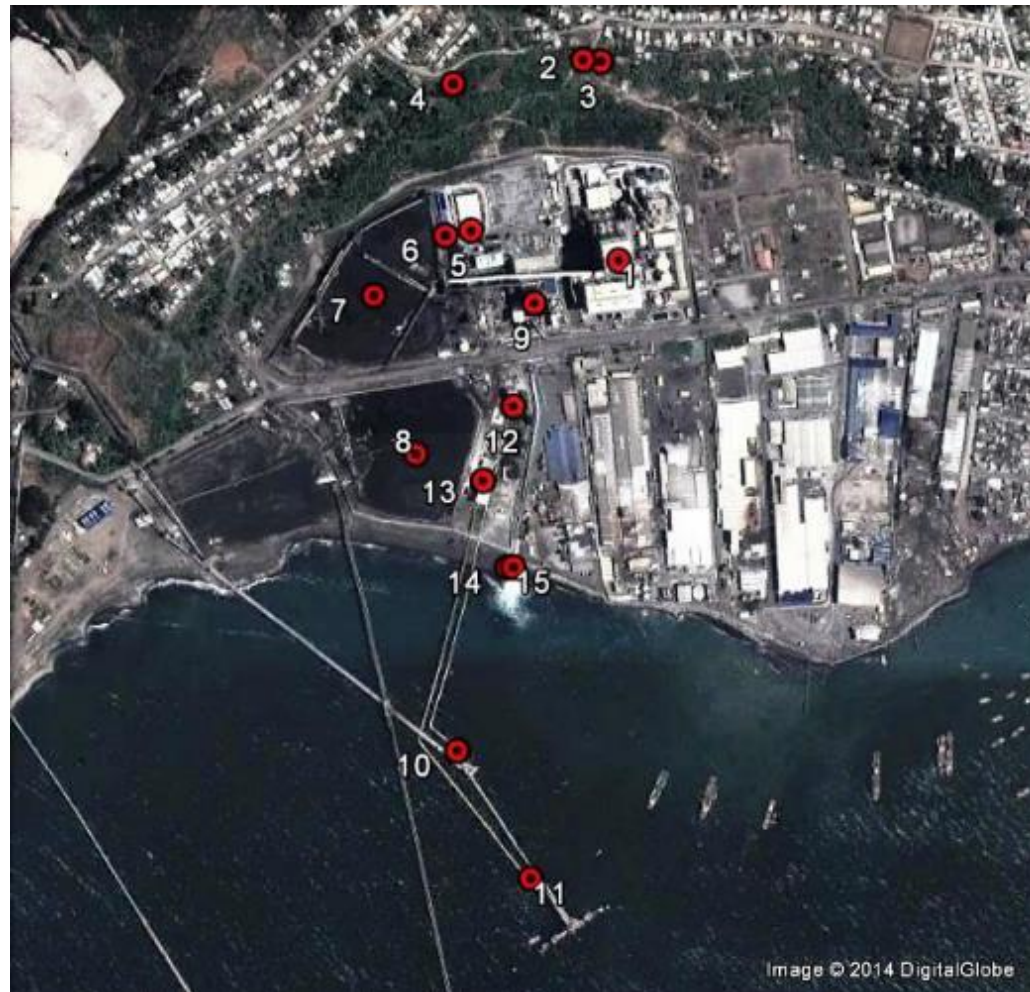
N° de Estación	Coordenadas UTM WGS84 HUSO 18S		Nombre del sector	Descripción Estación
	Norte	Este		
1	5.901.130	663.153	CTB2	Instalaciones de la CTB2.
2	5.901.390	663.114	Punto de Medición de Ruido	Punto de medición correspondiente al punto de seguimiento 5.
3	5.901.388	663.137	Punto de Medición de Ruido	Punto de medición correspondiente al punto de seguimiento 5A.
4	5.901.358	662.947	Punto de Medición de Ruido	Punto de medición control SMA.
5	5.901.173	662.959	Bodega de Insumos	Bodega de almacenamiento de insumos de CTB1 y CTB2.
6	5.901.167	662.925	Bodegas de Insumos Peligrosos	Bodega de almacenamiento de insumos peligrosos de CTB1 y CTB2.
7	5.901.090	662.829	Cancha de Carbón Norte	Cancha de almacenamiento de carbón norte.
8	5.900.881	662.879	Cancha de Carbón Sur	Cancha de almacenamiento de carbón sur.
9	5.901.075	663.042	CTB1	Instalaciones de la CTB1.
10	5.900.488	662.924	Aducción CTB1	Punto de aducción de agua de mar de la CTB1.
11	5.900.317	663.018	Aducción CTB2	Punto de aducción de agua de mar de la CTB2.
12	5.900.941	663.010	Sala de bombas CTB1	Sala del sistema de bombeo de aducción de agua de mar de la CTB1.
13	5.900.844	662.967	Sala de bombas CTB2	Sala del sistema de bombeo de aducción de agua de mar de la CTB2.
14	5.900.729	662.995	Descarga CTB1	Punto de descarga de aguas de refrigeración de la CTB1.
15	5.900.729	663.003	Descarga CTB2	Punto de descarga de aguas de refrigeración de la CTB1.

4.3.6. Detalle de equipos de medición utilizados en la Inspección.

N° de Estación(es)	Detalle Equipo	N° de Serie del equipo	Fecha última calibración	¿Se realizó verificación en terreno?	Matriz ambiental Analizada
10-11	Ecosonda Garmin	GPSMAP 421S 1JF040031	No aplica.	No corresponde.	Agua.
2-3-4	Sonómetro Cirrus.	G066131.	29-11-2012	Si	Ruido.
2-3-4	GPS Garmin	2B4031354	No aplica.	No corresponde.	Medio construido.
1-2-3-4-9	PDA	NomadES2SC60790	No aplica.	No corresponde.	Medio construido
1-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15	PDA	NomadES3AC72077	No aplica.	No corresponde.	Medio construido
1-2-3-4-9	Cámara fotográfica	GPS DSC 8247464	No aplica.	No corresponde.	Medio construido
1-5-6-7-8-9-10-11-12-13-14-15	Cámara fotográfica	GPS DSC HX50V2	No aplica.	No corresponde.	Medio construido

4.3.7. Esquema de Recorrido.

Figura 4. Recorrido (Fuente: Elaboración Propia, Google Earth 2014).



4.4. Aspectos relativos al Seguimiento Ambiental

Los antecedentes asociados al seguimiento ambiental revisados e indicados a continuación, fueron analizados como parte de las diligencias probatorias solicitadas por la Unidad de Instrucción de Procedimientos Sancionatorios (actual División de Sanción y Cumplimiento).

4.4.1. Documentos Revisados

Nombre del informe(es) revisado (s)	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA	Fecha de recepción documento	Periodo que reporta		Organismo Revisor (es)
				Desde	Hasta	
Informe de Ruido N°61 - ENERO 2013	Ruido y/o Vibraciones	1210	25-01-2013	01-01-2013	31-01-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe de Ruido N°62 - FEBRERO 2013	Ruido y/o Vibraciones	2569	04-03-2013	01-02-2013	28-02-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe de Ruido N°63 - MARZO 2013	Ruido y/o Vibraciones	4968	22-03-2013	01-03-2013	31-03-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe de Ruido N°64 - ABRIL 2013	Ruido y/o Vibraciones	5882	25-04-2013	01-04-2013	30-04-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido N°65 - MAYO 2013	Ruido y/o Vibraciones	6711	31-05-2013	01-05-2013	31-05-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido N°66 - JUNIO 2013	Ruido y/o Vibraciones	9295	01-08-2013	01-06-2013	30-06-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido N°67 - Julio 2013	Ruido y/o Vibraciones	11076	02-09-2013	01-07-2013	31-07-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido N°11 - Agosto 2013	Ruido y/o Vibraciones	11405	17-09-2013	01-08-2013	31-08-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido N°12 - Septiembre 2013	Ruido y/o Vibraciones	11815	10-10-2013	01-09-2013	30-09-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido Octubre 2013	Ruido y/o Vibraciones	12500	04-11-2013	01-10-2013	31-10-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido Noviembre 2013	Ruido y/o Vibraciones	13593	18-12-2013	01-11-2013	30-11-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido Diciembre 2013	Ruido y/o Vibraciones	14877	30-12-2013	01-12-2013	31-12-2013	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido Enero 2014	Ruido y/o Vibraciones	16639	06-02-2014	01-01-2014	31-01-2014	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.

Nombre del informe(es) revisado (s)	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA	Fecha de recepción	Periodo que reporta		Organismo Revisor (es)
Informe Monitoreo de Ruido Febrero 2014	Ruido y/o Vibraciones	18082	25-02-2014	01-02-2014	28-02-2014	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido Marzo 2014	Ruido y/o Vibraciones	19318	02-04-2014	01-03-2014	31-03-2014	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe Monitoreo de Ruido Abril 2014	Ruido y/o Vibraciones	21507	13-05-2014	01-04-2014	30-04-2014	SEREMI de Salud Región del Biobío y SMA.
Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático Central Bocamina, unidades I y II. Campaña Enero 2013.	Aguas Marinas	5505	11-04-2013	01-01-2013	31-01-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña febrero de 2013).	Aguas Marinas	6085	02-05-2013	01-02-2013	28-02-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1 y 2. Campaña Marzo 2013.	Aguas Marinas	6492	24-05-2013	01-03-2013	31-03-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1 y 2. Campaña Abril 2013.	Aguas Marinas	8414	01-07-2013	01-04-2013	30-04-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Mayo de 2013).	Aguas Marinas	9323	02-08-2013	01-05-2013	31-05-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Junio de 2013).	Aguas Marinas	11233	11-09-2013	01-06-2013	30-06-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.

Nombre del informe(es) revisado (s)	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA	Fecha de recepción	Periodo que reporta		Organismo Revisor (es)
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Julio de 2013).	Aguas Marinas	12134	23-10-2013	01-07-2013	31-07-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Agosto de 2013).	Aguas Marinas	12963	25-11-2013	01-08-2013	31-08-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Septiembre de 2013).	Aguas Marinas	13274	06-12-2013	01-09-2013	30-09-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Octubre de 2013).	Aguas Marinas	13741	23-12-2013	01-10-2013	31-10-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Noviembre de 2013).	Aguas Marinas	18601	14-03-2013	01-11-2013	30-11-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.
Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Diciembre de 2013).	Aguas Marinas	19408	04-04-2014	01-12-2013	31-12-2013	DIRECTEMAR Región del Biobío. SERNAPESCA Región del Biobío. SMA.

5. HECHOS CONSTATADOS.

En el presente capítulo se presentan los resultados de los hechos constatados durante la actividad fiscalización ambiental. En el apartado 5.1 se presentan los resultados de la actividad programada según Res. Ex. N° 04/2014. En el apartado 5.2 se entregan los resultados de las actividades ejecutadas durante la actividad de inspección en el marco de Diligencias probatorias solicitadas por la Unidad de Instrucción y Procedimiento Sancionatorio mediante memo U.I.P.S. N° 120/2014. Los resultados que se presentan a continuación dan cuenta de actividades de Examen de Información, Inspección Ambiental y Revisión de Antecedentes remitidos por el Titular en el marco de las respuesta entregadas a las solicitudes realizadas durante la presente fiscalización ambiental.

5.1 Resultados de Actividad Programada

En el siguiente apartado se da cuenta de las actividades ejecutadas durante la inspección, que formaron parte de la actividad programada según Res. Ex. N° 04/2014, cuyo objetivo fue constatar el estado de operación de la medida de control de ingreso de biomasa en la aducción de la Central Termoeléctrica Bocamina 1, autorizadas a través de la Res. Ex. N° 241/2013 del SEA Región del Biobío, que da respuesta a la pertinencia presentada por el Titular para la implementación de la medida.

5.1.1. Constatación de medidas de control de ingreso de biomasa.





Número de Hecho Constatado: 1	Estación: 10
Exigencia: a. Resuelvo 1. Res. Ex. N° 241/2013 del SEA Región del Biobío. <i>“Declarar que la implementación de una prueba piloto consistente en instalación de barreras tecnológicas activas para evitar el ingreso de la biota por la bocatoma a través del sifón de la Primera y Segunda Unidad de la Central Termoeléctrica Bocamina, la que consiste en la instalación y operación de un sistema primario de burbujas y una red de retención secundaria (sistema de mallas) alrededor de la captación de agua de los sifones responde a la aplicación de medidas tendientes a hacerse cargo de un impacto ambiental no previsto durante la evaluación ambiental del proyecto "Ampliación Central Bocamina (Segunda Unidad)", aprobada ambientalmente mediante Res.Ex.N°206/2007, del 2 de agosto de 2007.”</i> b. Resuelvo 2. Res. Ex. N° 241/2013 del SEA Región del Biobío. <i>“Autorizar la implementación de la prueba piloto propuesta por el titular, con la finalidad de hacerse cargo de los impactos ambientales no previstos constatados, el comienzo de las obras referidas a la instalación de barreras tecnológicas activas para evitar el ingreso de la biota por la bocatoma a través del sifón de la Primera y Segunda Unidad de la Central Termoeléctrica Bocamina, según los antecedentes técnicos presentados por ENDESA en carta GETB N°457/2013, descritas en resumen en el considerando N°3 de esta Resolución y en particular implementar el protocolo de medidas de cuantificación de biomasa según lo indicado en Anexo A de la presentación del titular según carta GETB W 457/2013 de fecha 17 de Junio de 2013.”</i>	

Hechos constatados durante la fiscalización:

- La actividad fue acompañada por el Sr. David Poblete, Encargado de Medio Ambiente de Central Bocamina.
- La actividad se inició con un recorrido marino en lancha tipo Defender de la Armada de Chile, mediante la cual se accedió a la aducción de agua de mar de CTB1.
- En la aducción de la CTB1 se constató sistema de malla instalado, el que de acuerdo a lo indicado por el Sr. David Poblete, Encargado de Medio Ambiente de la Central, cuenta con tres tipos de sujeciones, una a postes, una segunda al fondo y una tercera a muertos. Este sistema presentaba sumergido parte de sus flotadores en algunos sectores.
- Se constató sistema de burbujeo de la CTB1 operando de manera continua, el que se ubica en el perímetro exterior del sistema de malla.
- Se realizó medición del fondo en el sector de aducción de CTB1 con equipo Ecosonda marca Garmin, midiéndose una profundidad de 8,2 metros y una temperatura del agua de mar de 12,7 °C.
- Al momento de la inspección se constató que se realizaba la inspección diaria del sistema de control de biomasa de CTB1, por medio de buzos.
- El Sr. Poblete indicó que semanalmente se realiza registro fotográfico y de video del estado del sistema de control de biomasa.
- Durante la inspección se solicitó al Titular copia digital de los videos y fotografías tomadas semanalmente para verificar estado del sistema de control de Biomasa en las aducciones de ambas Centrales. El Titular señala en el punto 3.1. de su carta de fecha 16-05-2014, que *“en el marco de la mantención del sistema de malla y burbujas, la empresa contratista PROSUB entrega Informes Técnico Mantención Manual Semanal del Sistema Malla y Burbujas, los que incluyen capturas fotográficas de las labores de mantención realizadas”*, adicionalmente el Titular indica que en el Acta de fecha 30-04-2014 se agregó erróneamente que se realizaba semanalmente un registro fotográfico y de video del estado del sistema de control de biomasa, dado que este hecho no sería efectivo. No obstante lo anterior hace entrega de 10 reportes de asociados a la Unidad 1, entregados con periodicidad semanal, correspondientes a los meses de febrero, marzo y abril (Anexo 4). De dichos reportes se puede constatar la realización de actividades de mantención semanal del sistema de malla y burbujas, de acuerdo a lo establecido en la Res. Ex. SMA N° 59/2014, en los que se incluyen capturas fotográficas de las labores de mantención realizadas.
- En el marco de la evaluación de las medidas provisionales exigidas por Res. Ex. SMA N° 59/2014, la Unidad Técnica de la División de Fiscalización de la SMA, realizó el examen de la Información de los informes de datos de biomasa retenida y circulante, además de la sobrevivencia de individuos circulantes del periodo comprendido entre los meses de enero (08-01-2014) a abril (18-04-2014) de 2014, en la Central Termoeléctrica Bocamina 1. La información examinada está incluida en el documento *“Reporte Técnico Verificación Medidas Provisionales Exigidos Por Res. Exe. SMA N° 59/2014, Central Termoeléctrica Bocamina Región Del Biobío, Mayo 2014”* (Anexo 5). Los principales resultados obtenidos del examen de los informes remitidos son:
 - De la actividad de fiscalización de examen de información no se detectan desviaciones respecto de la forma y frecuencia de entrega de reportes de Biomasa y Abundancia del periodo informado.
 - Del análisis de los resultados del muestreo diario de biomasa retenida y circulante, se concluye en general que no se han registrado eventos de ingreso de biomasa al sistema de enfriamiento comparables a los registrados los días 21 y 27 de enero de 2014, cuyo máximo valor registrado fue de 74,4 g/s y del cual 60 g/s correspondieron al grupo peces.
 - Los grupos que mayormente son retenidos en el sistema de filtros fijos, ubicado en el pozo de agua de mar de la casa de bombas de la Central Bocamina, corresponden a los grupos Moluscos (54%), Cnidarios (19%) y Algas (15%), siendo los Peces (7%) y los Crustáceos (5%), junto a otros grupos (Sipuncúlidos) retenidos con menores biomasa.
 - La biomasa que ingresa al sistema (Circulante) muestra un comportamiento contrario al de la biomasa retenida, con otros grupos dominantes, tales como: Algas (66%), Peces (14%) y Moluscos (10%).
 - En términos de carga de biomasa circulante se observa una dominancia de los grupos Algas (66%), seguido de los Peces (14%) y Moluscos (11%), patrón que se observa en la serie de tiempo del periodo informado (07 de enero a 18 de abril de 2014).

- De los resultados de abundancia retenida por el sistema de filtros se observa que el grupo Moluscos representa un 95%, superando a los Peces (3%) y Algas (2%). Cabe señalar que del total de organismos identificados, el que posee una mayor retención corresponde al molusco *Semimytilus algosus*.
- La abundancia total de organismo que circulan por el sistema de filtros, se componen tanto de número de individuos muertos, como vivos. Se observa que existen periodos por sobre el 50% de mortalidad.
- Con respecto a la sobrevivencia de abundancia circulante, por grupos, se observa que los Peces y Moluscos presentan mayores abundancias de individuos vivos representados por un 46,44 % de Peces y 36,61 % de Moluscos. En términos de mortalidad, se observa un 45,71 % de Peces y 37,14 % de Moluscos.
- Por especie se observa una alta abundancia circulante del pez *Normanichthys crockeri* (Mote), el cual presenta un total 3.746 ind. y 1.722 ind. muertos, cabe señalar que este organismo posee un estado de fauna de tipo acompañante. Por parte del grupo de especies que presentan medidas de restricción de pesca se observa que *Strangomera bentincki* (Sardina), presenta un total de 99 individuos medidos y un total de 50 individuos muertos. De las especies que no posee información del estado de conservación, como *Patagonotothen ramsayi* (Marujo), esta presenta un total de 141 individuos (10 muertos), cabe señalar que luego de una revisión de bibliografía de ictiofauna chilena, se constata que esta especie no se distribuye en Bahía Coronel y la distribución publicada corresponde desde la Isla de Chiloé al Estrecho de Magallanes (SIELFELD W. y M.VARGAS, 1999).
- Del grupo de los Moluscos se observa un incremento de los individuos circulantes muertos hacia los meses de marzo y abril. La especie que posee mayor abundancia de individuos corresponde al Molusco *Semimytilus algosus* (Chorito), con un total de 8.079 individuos medidos, y un total de 5.688 individuos muertos.
- De la totalidad de observaciones del análisis de los datos y del examen de información, el sistema de mallas y burbujas del sifón de succión de agua de enfriamiento de la Central termoeléctrica Bocamina, presenta un funcionamiento continuo dentro del periodo informado. Además no se observan nuevos eventos de succión masiva de biomasa para el grupo peces, aun cuando se observa un aumento de la biomasa de moluscos y algas en ciertos periodos, sin sobrepasar los 12 g/s, en comparación al evento masivo que registró 74 g/s de carga de biomasa circulante. Cabe señalar que los resultados de la serie de tiempo, presentan un incremento del ingreso de abundancia de Moluscos de tipo bivalvo en forma retenida y circulante, con una mortalidad sobre el 50% en periodos acotados de marzo y abril.

Registros

			
Fotografía 1.	Fecha: 30-04-2014	Fotografía 2.	Fecha: 30-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.488 m. Este: 662.924 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.488 m. Este: 662.924 m.
Descripción: Vista hacia el poniente de la aducción de CTB1, en donde se observa sistema de malla instalado.		Descripción: Vista general de las burbujas visibles en el perímetro externo del sistema de malla de la CTB1.	
			
Fotografía 3.	Fecha: 30-04-2014	Fotografía 4.	Fecha: 30-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.488 m. Este: 662.924 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.488 m. Este: 662.924 m.
Descripción: Vista hacia el poniente de la aducción de CTB1, en donde se observa sistema de malla y burbujas operativos.		Descripción: Bote de resguardo de los buzos que realizaban labores de inspección.	

5.2. Resultados de Actividad de Diligencia Probatoria





En el siguiente apartado se da cuenta de las actividades ejecutadas durante la actividad de inspección, cuyo objetivo fue constatar la existencia y ejecución de obras que modifican el proyecto aprobado por la RCA N° 206/2007, de acuerdo a lo solicitado por la Unidad de Instrucción de Procedimiento Sancionatorio, a través del Memorándum U.I.P.S N° 120/2014, para lo cual se utilizó las modificaciones incluidas en *La Tabla 1.14 del Capítulo 1 - Antecedentes y Descripción del Proyecto*, del EIA del proyecto “**Optimización Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad**”, presentado con fecha 18-12-2013 al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental.

5.2.1. Constatación de existencia y ejecución de obras que modifican el proyecto.

5.2.1.1. Optimización del proceso de generación de energía.

Número de Hecho Constatado: 2	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
<i>Modificación principal</i>	<i>Proyecto optimizado</i>
<i>Optimización del proceso de generación de energía</i>	<i>Generador de vapor (caldera de circulación asistida).</i>
Hecho constatado durante la fiscalización:	
En caldera se constató la existencia de 2 bombas instaladas, las que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Mario Enero, Jefe de la Central, son parte del sistema de circulación asistida, además indicó que una bomba se encontraba en mantención.	

Registros

			
Fotografía 5.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 6.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.123 m. Este: 663.145 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.123 m. Este: 663.145 m.
Descripción: Vista general del sector de la caldera.		Descripción: Bomba N° 3 del sistema de circulación asistida.	
			
Fotografía 7.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 8.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.123 m. Este: 663.145 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.123 m. Este: 663.145 m.
Descripción: Bomba N° 2 del sistema de circulación asistida.		Descripción: Lugar de ubicación de bomba del sistema de circulación asistida que se encontraba en mantención.	

Número de Hecho Constatado: 3	Estación: 13
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
Optimización del proceso de generación de energía	(...)
	Sistema de refrigeración de dos bombas de refrigeración principal, (...).
	El sistema considera un caudal de agua de refrigeración de aproximadamente 50.000 m ³ /h.
	(...)
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Del registro fotográfico obtenido el día 30-04-2014, se constató que en la casa de bombas de la CTB2 existían instaladas dos bombas. - Durante la inspección, se solicitó al Titular presentar las especificaciones técnicas del proveedor que indique capacidad de las bombas del sistema de aguas de refrigeración y el registro del año 2013 de los caudales de agua de refrigeración. - El Titular presentó la información solicitada, adjunta a carta conductora de fecha 16-05-2014 (Anexo 6). Del examen de la información presentada por el Titular (Anexo 7) se puede constatar lo siguiente: <ul style="list-style-type: none"> • La capacidad nominal de las bombas es de 25.000 m³/h cada una. • En el registro de caudales del año 2013, se constató que del total de datos presentados, correspondientes a 52.489 registros de caudal medidos cada 10 minutos, un total de 2.472 registros (4,7 %) poseen un valor de caudal por sobre los 45.000 m³/hr . Además se constatan dos peaks, uno el 22-03-2013 a las 17:30 horas, que registra un caudal de 52.058 m³/hr; y un segundo el 08-07-2013 a las 19:00 horas., que registra un caudal de 81.527,7 m³/hr. Respecto al aumento de flujo, el Titular señala en el punto 1.6 de su carta de fecha 16-05-2014, que <i>“el circuito de refrigeración principal fue diseñado para un flujo nominal de 50.000 m³/h, por lo que sus componentes están calculados para una operación segura a ese valor. Por razones operacionales y de seguridad, cuando se pone en servicio la segunda bomba de refrigeración principal, se requiere abrir completamente las cuatro válvulas correspondientes a ambas cajas del condensador, lo que provoca un aumento transitorio de flujo que se eleva a valores cercanos a la capacidad de diseño. No obstante, mediante operaciones en terreno y en coordinación con la sala de control, se logra la regulación del flujo de refrigeración principal a valores inferiores a 45.000 m³/h, que constituyen la operación normal del circuito”</i>. 	

Registros



Fotografía 9.	Fecha: 30-04-2014		Fotografía 10.	Fecha: 30-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.843 m.	Este: 662.967 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.843 m.	Este: 662.967 m.
Descripción: Vista de las dos bombas principales del sistema de refrigeración de CTB2.			Descripción: Vista de una de las bombas principales del sistema de refrigeración de CTB2.		

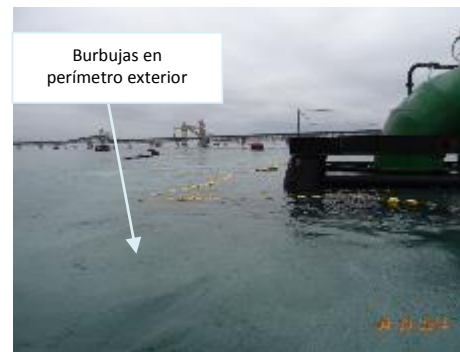
Número de Hecho Constatado: 4	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Optimización del proceso de generación de energía</i>	(...)
	<i>Sistema de refrigeración de dos bombas de refrigeración principal, tres bombas auxiliares para el circuito cerrado, dos intercambiadores de calor de circuito cerrado (*).</i>
	(...)
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Se constató la existencia de 2 intercambiadores de calor y 3 bombas auxiliares del circuito cerrado del sistema de refrigeración, las que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Luis Bernales – Ayudante de Operaciones, operan en modalidad 2 en operación y una de respaldo. Además, se constató la existencia de una bomba “Booster”, que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Mario Enero - Jefe de la Central, opera en caso de una baja de carga, para mejorar el flujo de agua de mar del sistema de refrigeración abierto. - Durante la inspección, se solicitó al Titular presentar las especificaciones técnicas del proveedor que indique capacidad de las bombas del sistema de aguas de refrigeración. - Del examen de información presentada por el Titular en fecha 16-05-2014 (Anexo 7) se puede constatar que: <ul style="list-style-type: none"> • La capacidad de flujo de diseño de la bomba “Booster” es de 1.600 m³/hr. • La capacidad de flujo de diseño de las bombas del circuito cerrado del sistema de refrigeración es de 1.000 m³/hr. 	

Registros

			
Fotografía 11.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 12.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.113 m. Este: 663.179 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.113 m. Este: 663.179 m.
Descripción: Vista general donde se ubican las tres bombas auxiliares del circuito cerrado del sistema de refrigeración.		Descripción: Una de las bombas auxiliares del circuito cerrado del sistema de refrigeración.	
			
Fotografía 13.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 14.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.113 m. Este: 663.179 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.113 m. Este: 663.179 m.
Descripción: Vista de los dos intercambiadores de calor instalados.		Descripción: Bomba "Booster".	

Número de Hecho Constatado: 5	Estación: 11							
Extracto de la Tabla 1.14.								
<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="149 250 779 323">Modificación principal</th> <th data-bbox="779 250 1598 323">Proyecto optimizado</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="149 323 779 542" rowspan="4">Optimización del proceso de generación de energía</td> <td data-bbox="779 323 1598 375">(...)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="779 375 1598 427">(...)</td> </tr> <tr> <td data-bbox="779 427 1598 505">Incorporación de los sistemas de reducción de ingreso de biomasa (sistema primario de burbujas y red de retención secundaria o sistema de mallas).</td> </tr> <tr> <td data-bbox="779 505 1598 542">(...)</td> </tr> </tbody> </table>	Modificación principal	Proyecto optimizado	Optimización del proceso de generación de energía	(...)	(...)	Incorporación de los sistemas de reducción de ingreso de biomasa (sistema primario de burbujas y red de retención secundaria o sistema de mallas).	(...)	
Modificación principal	Proyecto optimizado							
Optimización del proceso de generación de energía	(...)							
	(...)							
	Incorporación de los sistemas de reducción de ingreso de biomasa (sistema primario de burbujas y red de retención secundaria o sistema de mallas).							
	(...)							
Hechos constatados durante la fiscalización:								
<ul style="list-style-type: none"> - La actividad fue acompañada por el Sr. David Poblete, Encargado de Medio Ambiente de Central Bocamina. - La actividad realizó un recorrido marino en lancha tipo Defender de la Armada de Chile, mediante la cual se accedió a la aducción de agua de mar de CTB2. - En la aducción de la CTB2 se constató sistema de malla instalado, la que de acuerdo a lo indicado por el Sr. David Poblete, cuenta con tres tipos de sujeciones, una a los postes de la cinta de carbón de cabo Froward, una segunda al fondo y una tercera a muertos. - Se constató sistema de burbujeo de la CTB2 operando de manera continua, el que se ubica en el perímetro exterior del sistema de malla. El sistema de burbujeo se activó transitoriamente para poder ser observado por parte de los fiscalizadores. - Se realizó medición del fondo en el sector de aducción de CTB2 con equipo Ecosonda marca Garmin, midiéndose una profundidad de 10,2 metros y una temperatura del agua de mar de 13,2 °C. - Se constató abiertas las escotillas de la tubería de aducción de CTB2. - El Sr. Poblete indicó que semanalmente se realiza registro fotográfico y de video del estado del sistema de control de biomasa. - Durante la inspección se solicitó al Titular copia digital de los videos y fotografías tomadas semanalmente para verificar estado del sistema de control de Biomasa en las aducciones de ambas Centrales. El Titular señala en el punto 3.1. de su carta de fecha 16-05-2014, que <i>“en el marco de la mantención del sistema de malla y burbujas, la empresa contratista PROSUB entrega Informes Técnico Mantención Manual Semanal del Sistema Malla y Burbujas, los que incluyen capturas fotográficas de las labores de mantención realizadas”</i> y que en el Acta de fecha 30-04-2014 se agregó erróneamente que se realizaba semanalmente un registro fotográfico y de video del estado del sistema de control de biomasa, hecho que no sería efectivo. No obstante lo anterior hace entrega de 10 reportes de asociados a la Unidad 2, entregados con periodicidad semanal, correspondientes a los meses de febrero, marzo y abril (Anexo 8). De dichos reportes se puede constatar la realización de actividades de mantención semanal del sistema de malla y burbujas, de acuerdo a lo establecido en la Res. Ex. SMA N° 59/2014, en los que se incluyen capturas fotográficas de las labores de mantención realizadas. - Se debe señalar que en el Informe de mantención del 12-14 de febrero de 2014, se constató que la malla se encontraba con la cadena de fondo perdida, paños descocidos y cortados en forma vertical y aberturas en unión de paños en forma horizontal, perdida de amarre entre cuerda superior y malla, observándose esta colgando; además de suciedad por algas adosadas a la red. Dado los daños anteriores, se procedió al retiro de la malla el 15-02-2014 (indicado en reporte de la semana del 17-23 de febrero de 2014). La nueva malla se instaló en la semana del 24-02-2014 al 02-03-2014. 								

Registros



Fotografía 15.

Fecha: 30-04-2014

Fotografía 16.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.900.317 m. **Este:** 663.018 m.

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.900.317 m. **Este:** 663.018 m.

Descripción:

Vista hacia el poniente de la aducción de CTB2, en donde se observa sistema de malla instalado.

Descripción:

Vista general de las burbujas visibles en el perímetro externo del sistema de malla de la CTB2.



Fotografía 17.

Fecha: 30-04-2014

Fotografía 18.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.900.317 m. **Este:** 663.018 m.

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.900.317 m. **Este:** 663.018 m.

Descripción:

Vista hacia el oriente de la aducción de CTB2, en donde se observa sistema de malla instalado.

Descripción:

Escotilla abierta de la aducción de la CTB2, indicativo que no se estaba realizando succión de agua de mar.

Número de Hecho Constatado: 6	Estación: 13
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
	(...)
Optimización del proceso de generación de energía	(...) Incorporación de canal de devolución de biomasa que ingresa por el sifón.
Hecho constatado durante la fiscalización:	
De acuerdo a los registros fotográficos obtenidos en la inspección del día 30-04-2014, en la sala de bombas de la CTB2 se constata la existencia de canal de devolución de biomasa que ingresa por el sifón, el que recibe las aguas de lavado de los filtros rotatorios con la incorporación de la biomasa circulante.	

Registros			
 <p>Canal de devolución de biomasa circulante.</p>		 <p>Canal de devolución de biomasa circulante.</p>	
Fotografía 19.	Fecha: 30-04-2014	Fotografía 20.	Fecha: 30-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.843 m. Este: 662.967 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.843 m. Este: 662.967 m.
Descripción: Vista donde se observa el canal de devolución de biomasa circulante.		Descripción: Vista donde se observa el canal de devolución de biomasa circulante.	

5.2.1.2. Manejo de insumos y residuos.

Número de Hecho Constatado: 7		Estación: 7-8	
Extracto de la Tabla 1.14.			
Modificación principal		Proyecto optimizado	
<i>Manejo de insumos y residuos</i>		<i>Carbón:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Almacenamiento en dos canchas de carbón;</i> • <i>(...)</i> • <i>Apilador con pivote vertical y horizontal;</i> • <i>Alimentador superficial de carbón en ambas canchas;</i> • <i>(...)</i> 	
Hechos constatados durante la fiscalización:			
Se constató la existencia de dos canchas de almacenamiento y manejo de carbón, denominadas cancha sur y cancha norte. En cada cancha existe un apilador con pivote vertical y horizontal, que deposita el carbón en forma de riñón en cada una; y dos alimentadores superficiales, que alimentan las cintas de transporte de carbón.			

Registros

			
Fotografía 21.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 22.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.090 m. Este: 662.829 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.090 m. Este: 662.829 m.
Descripción: Vista de la cancha de carbón norte, en la que se observa el apilador con pivote vertical y horizontal.		Descripción: Uno de los 2 alimentadores superficiales de la cancha de carbón norte.	
			
Fotografía 23.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 24.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.881 m. Este: 662.879 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.881 m. Este: 662.879 m.
Descripción: Vista de la cancha de carbón sur, en la que se observa el apilador con pivote vertical y horizontal.		Descripción: Uno de los 2 alimentadores superficiales de la cancha de carbón sur.	

Número de Hecho Constatado: 8	Estación: 7
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	<i>Carbón:</i> <ul style="list-style-type: none"> • (...) • <i>Incorporación de un harnero para la selección del tamaño del carbón;</i> • (...)
Hechos constatados durante la fiscalización:	
Se constató la existencia de un harnero instalado al interior de un edificio, el que realiza la selección del tamaño del carbón, previo a su envío a la correa que lo transporta hacia la caldera de la Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad. El material rechazado o de “sobretamaño” es descargado desde el harnero en un punto exterior del edificio, sobre una superficie cubierta con madera.	

Registros



Fotografía 25.

Fecha: 29-04-2014

Fotografía 26.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.212 m. **Este:** 662.906 m.

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.212 m. **Este:** 662.906 m.

Descripción:

Equipo motriz del harnero.

Descripción:

Vista interior del harnero.



Fotografía 27.

Fecha: 29-04-2014

Fotografía 28.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.212 m. **Este:** 662.906 m.

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.212 m. **Este:** 662.906 m.

Descripción:

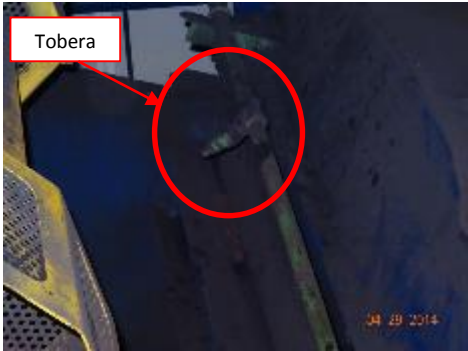



Vista interior del harnero.

Descripción:



Lugar de descarga del material rechazado o de "sobretamaño" desde el harnero.

Número de Hecho Constatado: 9	Estación: 7-8
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	<i>Carbón:</i> <ul style="list-style-type: none"> • (...) • <i>Sistema de abatimiento de material particulado en puntos de transferencia de carbón y apilador;</i> • (...)
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - En los alimentadores superficiales se constató la existencia de tuberías de color verde que ingresan al interior de cada uno de ellos, las que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, aplican por aspersion agua para control de material particulado. No se pudo observar dichos sistemas de aplicación, ya que se encontraban al interior del sistema de alimentación. - En la cancha de carbón norte y sur se constató la existencia de aspersores, que aplican agua sobre las pilas de carbón previo a su alimentación a las correas. - En el harnero se constató la existencia de 2 toberas de aspersion, que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, aplican agua por aspersion para abatimiento de material particulado. - Se constató en el sector de cancha norte la existencia de 5 traspasos de carbón entre correas de transporte, ubicados al interior de edificios, en los que se constató la existencia de tuberías de color verde que ingresan al interior de cada traspaso, las que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero aplican por aspersion agua para control de material particulado. No se pudo observar dichos sistemas de aplicación, ya que se encontraban al interior de los traspasos. - Se constató en el sector de cancha sur 2 traspasos de carbón entre correas transportadoras, ubicados al interior de edificios, en los que se constató la existencia de tuberías de color verde que ingresan al interior de cada traspaso, las que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, aplican por aspersion agua para control de material particulado. No se pudo observar dichos sistemas de aplicación, ya que se encontraban al interior de los traspasos. 	

Registros

			
Fotografía 29.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 30.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.212 m. Este: 662.906 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.090 m. Este: 662.829 m.
Descripción: Tobera del harnero.		Descripción: Vista de aspersor aplicando agua en la cancha de carbón norte.	
			
Fotografía 31.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 32.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.881 m. Este: 662.879 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.881 m. Este: 662.879 m.
Descripción: Tubería de ingreso de agua para aspersión ubicada en uno de los traspasos de la cancha sur.		Descripción: Tuberías de ingreso de agua para aspersión ubicada en uno de los alimentadores superficiales de la cancha sur.	

Número de Hecho Constatado: 10	Estación: 8
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
Manejo de insumos y residuos	<p>Carbón:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (...) • Transporte de carbón en cintas transportadoras desde Cabo Froward. Sólo en casos eventuales (indisponibilidad de este puerto) se empleará la descarga desde Puerto Coronel.
Hechos constatados durante la fiscalización:	
- Durante la inspección se constató alimentación de carbón en la cancha sur desde el apilador, el que era transportado por cintas desde Cabo Froward.	

Registros					
					
Fotografía 33.	Fecha: 29-04-2014		Fotografía 34.	Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.881 m.	Este: 662.879 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.900.881 m.	Este: 662.879 m.
Descripción: Descarga de carbón proveniente de Cabo Froward en la cancha sur.			Descripción: Descarga de carbón proveniente de Cabo Froward en la cancha sur.		

Número de Hecho Constatado: 11	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	<i>Caliza:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Almacenamiento de caliza en silos; y</i> • <i>Transporte de caliza camiones silo (herméticos).</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Durante la inspección se constató un silo de almacenamiento de caliza construido, que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Marco Herrera – Ayudante del Desulfurizador, tiene una capacidad de 1.500 m³. - A través del acta de inspección se solicitó al Titular Planos “As Build” del silo de caliza, en que se verifique sus capacidades, copia de “Guía de despacho del abastecimiento de caliza” y “Especificaciones técnicas de los camiones y copia del contrato del servicio de transporte de caliza”, información que fue presentada en fecha 16-05-2014. - Del examen de la información presentada por el Titular se puede constatar que: <ul style="list-style-type: none"> • En el cuadro “Design Data” del plano de montaje EAD000-F8-HTQ-800-ID0017 (Anexo 9) se señala que la capacidad útil del silo de ceniza es de 1.500 m³ y la capacidad de recepción es de 2.000 m³. • Se presentan copias de la Guías de Despacho de Caliza, comprada a la empresa Cementos Biobío S.A., de julio de 2012 a diciembre de 2013 (Anexo 10). • En el contrato “ENDapo 256.09 Suministro de Piedra Caliza CaCO3 Central Bocamina” (Anexo 11 de carácter “Reservado”), suscrito entre ENDESA y Cementos Biobío S.A., se incluye dentro de los documentos que forman parte integrante del Contrato, la propuesta técnica del contratista, en la que se señala en su Anexo 3, que el transporte se realizará en camiones silo. Además en el documento “Especificaciones Técnicas Licitación Contrato ENDapo 256.09 Suministro de Piedra Caliza CaCO3 Central Bocamina”, en su punto 1.07 que “El silo de piedra caliza está diseñado para ser alimentado desde un camión con un silo remolque (tipo “cal cilindro” o tipo “cemento en V) (...)”. 	

Registros



Fotografía 35.	Fecha: 28-04-2014		Fotografía 36.	Fecha: 28-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.193 m.	Este: 663.226 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.193 m.	Este: 663.226 m.
Descripción: Silo de almacenamiento de caliza.			Descripción: Silo de almacenamiento de caliza.		

Número de Hecho Constatado: 12	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	<i>Agua de proceso:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Estanque de almacenamiento de agua desmineralizada de 3.600 m³;</i> • <i>(...)</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Durante la inspección se constató un estanque de almacenamiento de agua desmineralizada construido, que indica una capacidad de 3.600 m³ pintada en su exterior. - A través del acta de inspección se solicitó al Titular Planos “As Build” de todos los estanques de manejo de agua industrial, en que se verifique sus capacidades, información que fue presentada en fecha 16-05-2014. - Del examen de información, se constata que en el cuadro “Main Dimensions” del plano “EAD000-F3-GCH-000-AM0101” (Anexo 12) se indica un volumen nominal del estanque de almacenamiento de agua desmineralizada de 4.031 m³. El Titular en su carta de fecha 16-05-2014, indica que desde el punto de vista operacional, el volumen útil del estanque es de 3.600 m³, ya que dadas las características constructivas existe un volumen muerto. 	

Registros



Fotografía 37.

Fecha: 28-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.121 m. **Este:** 663.208 m.

Descripción:

Estanque de almacenamiento de agua desmineralizada de 3.600 m³.

Número de Hecho Constatado: 13	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	<i>Agua de proceso:</i> <ul style="list-style-type: none"> • (...) • <i>Estanque de almacenamiento de agua industrial de 2.500 m³;</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Durante la inspección se constató estanque de almacenamiento de agua industrial construido, que indica una capacidad de 2.500 m³ pintada en su exterior. - A través del acta de inspección se solicitó al Titular Planos “As Build” de todos los estanques de manejo de agua industrial, en que se verifique sus capacidades, información que fue presentada en fecha 16-05-2014. - Del examen de información, se constata que en el cuadro del plano “EAD000-F3-GAC-000-AM0101” (Anexo 13) se indica un volumen nominal del estanque de almacenamiento de agua industrial de 2.740 m³. El Titular en su carta de fecha 16-05-2014, indica que desde el punto de vista operacional, el volumen útil del estanque es de 2.500 m³, ya que dadas las características constructivas existe un volumen muerto. 	



Fotografía 38.

Fecha: 28-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.101 m.

Este: 663.213 m.

Descripción:





Estanque de almacenamiento de agua industrial o cruda de 2.500 m³.

Número de Hecho Constatado: 14	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
Manejo de insumos y residuos	<p>Agua de proceso:</p> <ul style="list-style-type: none"> • (...) • Estanque de agua de lavado precalentador de aire de 125 m³; • Estanque de almacenamiento de condensado de 90 m³; • Estanque de agua de reposición desulfurizador lechada de caliza de 43 m³; • Estanque para flash de caldera de 37 m³; y • Estanque para partida de caldera de 1 m³.
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Durante la inspección se constató: <ul style="list-style-type: none"> • Estanque de almacenamiento de condensados construido, que indica una capacidad de 90 m³ pintada en su exterior. • Estanque de agua de lavado de precalentador construido, que no indica su capacidad. De acuerdo a lo señalado por el Sr. Mario Enero – Jefe de la Central, la capacidad del estanque es de 125 m³. • Estanque de agua de reposición de lechada de caliza del desulfurizador, construido bajo el silo de cal, que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, posee una capacidad de 43 m³. • Estanque de flash para caldera (Start Up) construido, que de acuerdo lo señalado por el Sr. Enero posee una capacidad de 37 m³. - A través del acta de inspección se solicitó al Titular Planos “As Build” de todos los estanques de manejo de agua industrial, en que se verifique sus capacidades, información que fue presentada en fecha 16-05-2014. Del examen de información, se constata que: <ul style="list-style-type: none"> • En el cuadro “Main Dimensions” del plano “EAD000-F3-LCA-000-AM0101” (Anexo 14) se indica un volumen nominal del estanque de almacenamiento de condensados de 121 m³. El Titular en su carta de fecha 16-05-2014, indica que desde el punto de vista operacional, el volumen útil del estanque es de 90 m³, ya que dadas las características constructivas existe un volumen muerto. • En la viñeta de los planos del documento “EAD000-F6-H**-700-000705” (Anexo 15) se indica una capacidad del estanque de almacenamiento agua de lavado de precalentador de aire de 125 m³. • En carta de fecha 16-05-2014 el Titular indica que ““Se indicó erróneamente en el acta de inspección del día 28 de abril que se habría constatado un “estanque de agua de reposición de lechada de caliza del desulfurizador, construido bajo el silo de cal”, con una capacidad de 43 m3, en circunstancias que el estanque que se encuentra bajo el silo de caliza es el estanque de preparación de lechada de caliza, con una capacidad útil de 79,3 m3, (...)”. Al respecto de lo anterior, se debe señalar que lo indicado en el Acta de fecha 28-04-2014, fue la información proporcionada por el Sr. Mario Enero – Jefe de la Central, lo cual fue transcrito en el Acta. Además, se indica que “(...) en el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Optimización Central Bocamina Segunda Unidad”, en actual tramitación ante la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío, se menciona el “estanque de agua de reposición desulfurizador lechada de caliza” con una capacidad de 43 m3, el que, en estricto rigor, corresponde al estanque de agua de reposición desulfurizador, lo que será rectificado en el marco de la evaluación ambiental. Por razones constructivas, la capacidad útil de este estanque es de 32,5 m3, como aparece en el plano acompañado.” • En el cuadro “Design Data” del plano “EAD000-F8-HTQ-800-ID0007” (Anexo 16) se indica como capacidad útil del estanque de agua de reposición 	

desulfurizador de 32,5 m³ y como capacidad de recipiente de 38,5 m³.





- En los datos de diseños del cuadro “*Technické údaje - Technical specifications*” del plano “EAD000-F6-H***-700-000098” (Anexo 17) se indica que el volumen del estanque de flash para caldera (Start Up) es de 37 m³.

Registros

			
Fotografía 39.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 40.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.132 m. Este: 663.191 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.090 m. Este: 662.829 m.
Descripción: Estanque de almacenamiento de condensados.		Descripción: Estanque de agua de lavado de precalentador.	
			
Fotografía 41.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 42.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.199 m. Este: 663.225 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.158 m. Este: 663.183 m.
Descripción: Estanque de preparación de lechada de caliza, de acuerdo a lo indicado por el Titular en su carta de fecha 16-05-2014.		Descripción: Estanque de flash para caldera (Start Up).	

Número de Hecho Constatado: 15	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	<i>Agua de proceso:</i> • <i>Estanque para partida de caldera de 1 m3.</i>
	<i>Petróleo diésel:</i> • <i>Estanque de almacenamiento de petróleo ASTM N°2 de 735 m3; y</i> • <i>Estanque de uso diario de generador diésel de emergencia de 3,5 m3.</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<p>- Durante la inspección se constató:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estanque de petróleo diésel construido al interior de pretil de contención, que indica una capacidad de 735 m³ pintada en su exterior. • Estanque de partida de caldera construido, que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero es de 1 m³ aprox. Además, el Sr. David Poblete – Encargado de Medio Ambiente, indicó que este estanque no corresponde a un estanque de manejo de aguas de proceso de acuerdo a lo indicado en las modificaciones del proyecto actualmente en Evaluación en el SEIA. • Estanque diésel para el generador de emergencia construido al interior de un pretil de contención, que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero posee una capacidad de 3,5 m³. • Se constató no construido estanque de almacenamiento de petróleo ASTM N° 6 (petróleo pesado), que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero no se construyó, ya que solamente se usa petróleo diésel ASTM N° 2. <p>- A través del acta de inspección se solicitó al Titular Planos “As Build” de todos los estanques de manejo de petróleo, en que se verifique sus capacidades, información que fue presentada en fecha 16-05-2014. Del examen de información, se constata que:</p> <ul style="list-style-type: none"> • En el cuadro “Main Dimensions” del plano “EAD000-F3-HHF-000-AM0101” (Anexo 18) se indica una capacidad del estanque de almacenamiento de petróleo diésel de 735 m³. Además, se presenta copia del Formulario TC4 de declaración ante la SEC recepcionado con fecha 02-09-2011 (Anexo 19), en el que se señala una capacidad de almacenamiento de 735 m³. • En el cuadro “NamePlate” del plano “EAD000-A5-BMA-500-CT0002” (Anexo 20) se indica un volumen nominal del Estanque diésel para el generador de emergencia de 3.500 L (3,5 m³). Además, se presenta copia del Formulario TC4 de declaración ante la SEC recepcionado con fecha 15-05-2012 (Anexo 21), en el que se señala una capacidad de almacenamiento de 3,5 m³. • En relación con el estanque de “partida de caldera” constatado durante la inspección, y que de acuerdo a lo señalado por el Sr. Enero era de 1 m³ aprox.; lo señalado por el Sr. David Poblete – Encargado de Medio Ambiente, es que este estanque no correspondía a un estanque de manejo de aguas de proceso de acuerdo a lo indicado en las modificaciones del proyecto actualmente en Evaluación en el SEIA, el Titular en su carta de fecha 16-05-2014 aclara que durante la visita lo que se visualizó fue el estanque de purgas de petróleo, cuya capacidad es de 4,5 m³ y que aparece mencionado con dicha capacidad en la Tabla 1.9, p. 34, Capítulo 1 del EIA del proyecto "Optimización Central Bocamina Segunda Unidad", actualmente en tramitación en el SEIA. Adjunta copia del plano “EAD000-FG-H**-700-000094” y copia del Formulario TC4 de declaración ante la SEC recepcionado con fecha 02-09-2012 (Anexo 22), que indican una capacidad de 4,5 m³. 	

Registros

			
Fotografía 43.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 44.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.069 m. Este: 663.204 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.069 m. Este: 663.204 m.
Descripción: Estanque de almacenamiento de petróleo ASTM N°2.		Descripción: Estanque de almacenamiento de petróleo ASTM N°2.	
			
Fotografía 45.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 46.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.095 m. Este: 663.193 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.144 m. Este: 663.137 m.
Descripción: Estanque de partida de caldera.		Descripción: Estanque diésel para el generador de emergencia.	

Número de Hecho Constatado: 16	Estación: 5-6
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	(...)
	<i>Otros insumos:</i> • <i>Bodegas de insumos y repuestos de 1.300 m² y dos bodegas de 160 m², para insumos peligrosos.</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Se constató que existe construida una bodega de almacenamiento de repuestos eléctrico, repuestos en general y otros insumos, la que es de estructura metálica, de superficie de 1.300 m², de acuerdo a lo indicado por el Sr. Mario Enero – Jefe de la Central. - Se constató construidas dos bodegas de almacenamiento de insumos peligrosos, en las que se almacenan de acuerdo a la señalética instalada, resinas, amoniaco, sulfato ferroso, permanganato de potasio, entre otros. De acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, ambas bodegas tienen una superficie de 160 m² cada una y cuentan con autorización sanitaria. - A través del acta de inspección se solicitó al Titular Plano “As Build” de bodega de insumos y repuestos; de bodegas de insumos peligrosos y autorizaciones sanitarias de ambas bodegas, información que fue presentada por el Titular en fecha 16-05-2014. Del examen de información se constata que: <ul style="list-style-type: none"> • De la medición de superficie de la bodega insumos y repuestos obtenida del plano “07287-10-04-IICA-PLN-001” (Anexo 23), se constató una superficie aproximada de 1.300 m². • De los planos “EIA-END-2080-IC-005” (Anexo 24) de la bodega de insumos peligroso sur y “EIA-END-2080-IC-006” (Anexo 25) de la bodega de insumos peligrosos norte, se constata que cada una de ellas tiene una superficie total de 190 m². El titular señala en su carta de fecha 16-05-2014, que ambas bodegas tienen una superficie útil de 160 m² cada una, área obtenida descontando las áreas no disponibles para almacenamiento de productos. • Se entrega copia de la Res. N° 2935 de fecha 03-04-2014 de la SEREMI de Salud del Biobío (Anexo 26), que autoriza la actividad de ambas bodegas de insumos peligrosos. 	

Registros



Fotografía 47.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 48.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.173 m. Este: 662.959 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.167 m. Este: 662.925 m.

Descripción: Bodega de almacenamiento de repuestos eléctrico, repuestos en general y otros insumos.	Descripción: Bodegas de almacenamiento de insumos peligrosos.
---	---



Fotografía 49.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 50.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.167 m. Este: 662.925 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.167 m. Este: 662.925 m.

Descripción: Bodegas de almacenamiento de insumos peligrosos.	Descripción: Insumos almacenados en Bodegas de almacenamiento de insumos peligrosos.
---	--

Número de Hecho Constatado: 17	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	(...) <i>Cenizas:</i> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sistema de abatimiento de material particulado: el sistema del proyecto optimizado consideró la operación de un filtro de mangas, cuya emisión de material particulado equivale de 1,1 ton/día; y</i> • <i>Almacenamiento de cenizas volantes en un silo de 1.200 ton y las cenizas de fondo en un silo de 160 ton.</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Se constató la existencia de dos líneas de gases provenientes desde la caldera, los que llegan cada una a un filtro manga (dos filtros mangas en total). Cada filtro manga cuenta con 10 tolvas, que reciben las cenizas volantes. - Luego de los filtros mangas, los gases son enviados mediante 2 ventiladores de tiro inducido al desulfurizador, de acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero. - De acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, las cenizas desde las tolvas son transportadas mediante un sistema neumático de aire hasta dos filtros mangas menores (o filtros colectores). Además, indicó que a estos filtros colectores también llegan las cenizas colectadas desde la tolva del economizador de la caldera y del precalentador regenerativo. - Se constató la existencia de 2 generadores de vacío, que son los equipos que realizan el aspirado de las cenizas volantes desde las tolvas. - Se constató la existencia de silo de cenizas volantes, que de acuerdo a lo señalado por el Sr. Enero es de 1.200 Ton. - De acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero las cenizas volantes son cargadas desde el silo en camiones para ser enviadas al vertedero de cenizas o entregadas a empresas cementeras. - De acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, las cenizas de fondo son colectadas mediante correa metálica desde el fondo de la caldera, para ser transportadas hasta silo construido, que de acuerdo a lo señalado por el Sr. Enero de 160 Ton de capacidad. - A través del acta de inspección se solicitó al Titular copia de Resoluciones Sanitarias que autorizan el envío de cenizas volantes a empresas Cementaras y las Especificaciones Técnicas de los Silos de almacenamiento de ceniza volante y de fondo, información que fue presentada con fecha 16-05-2014. Del examen de la información se constata que: <ul style="list-style-type: none"> • Se presenta copia de la Resolución N° 2185 de fecha 24-07-2012 de la SEREMI de Salud Biobío (Anexo 27), que autoriza a ENDESA a disponer 6.000 Ton de cenizas volantes fuera del predio hasta lugares autorizados. • Se presenta copia de la Resolución N° 6919 de fecha 4-07-2013 de la SEREMI de Salud Biobío (Anexo 28), que autoriza a ENDESA a disponer 90.000 Ton de cenizas volantes-fondo fuera del predio hasta lugares autorizados. • Se presenta copia de la Resolución Exenta N° 069 de 13-03- 2012, de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío, que califica ambientalmente el proyecto "Uso de Cenizas de Termoeléctricas en Cementos Bío Bío del Sur S.A." (Anexo 29), que considera como uno de los orígenes de las cenizas a utilizar las provenientes de la Central Bocamina de ENDESA. 	

- Se presenta copia de la Resolución N° 2833 del 07-10-2013 de la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos (Anexo 30), que autorizó a la Planta Industrial de Molienda de Cementos Puerto Montt, para hacer uso provisorio de 500 Ton cenizas volantes provenientes del complejo termoeléctrico Bocamina.
- Se presentan copias de las Resoluciones N° 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, todas de fecha 20-08-2013, de la SEREMI de Salud de Región de Los Lagos (Anexo 31), que aprueba y autoriza a Transportes Calafquén Ltda. para transportar residuos de cenizas provenientes de los establecimientos a que dicha empresa preste servicios para disponerlos y reutilizarlos en el proceso que haga la Planta Melón Puerto Montt u otra que cuente con autorización sanitaria, través de los vehículos singularizados en cada resolución.
- Se presenta copia del documento "Fly Ash Handling System - Technical Specification" -Sistema de manejo de ceniza volante- Especificaciones Técnicas (EAD000-LS-HDA-000-33M001) (Anexo 32), el que señala en su punto 2.3.6, que la capacidad volumétrica mínima del silo de cenizas volantes a considerar es de 1.500 m³, y copia del plano "EAD000-F3-HDA-303-CY0-002" (Anexo 33) que incluye los elementos constructivos del silo y sus dimensiones.
- Se presenta copia del plano "EAD000-F6-ETG-700-000010" (Anexo 34) del silo de cenizas de fondo, que señala en su cajetín que corresponde a un silo de 200 m³.

Registros



Fotografía 51.	Fecha: 29-04-2014		Fotografía 52.	Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.238 m.	Este: 663.115 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.238 m.	Este: 663.115 m.

Descripción: Tolvas de los filtros mangas que reciben las cenizas volantes.	Descripción: Parte superior de los filtros mangas que reciben las cenizas volantes.
---	---



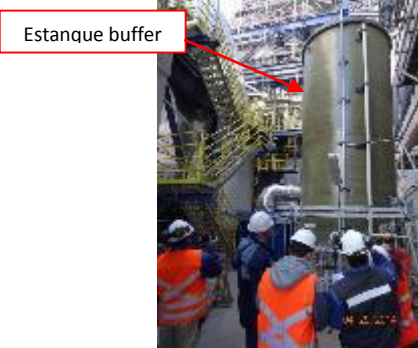



Fotografía 53.	Fecha: 29-04-2014		Fotografía 54.	Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.175 m.	Este: 663.105 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.226 m.	Este: 663.055 m.

Descripción: Silo de cenizas volantes.	Descripción: Silo de cenizas de fondo.
--	--





Número de Hecho Constatado: 18	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Manejo de insumos y residuos</i>	<p>(...)</p> <p><i>Residuos líquidos:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Sistema integrado de tratamiento de Riles, que incluye el tratamiento de los Riles de la planta de agua desmineralizada, aguas de la primera lluvia, efluentes del sistema de lavado del precalentador de aire de caldera y tratamiento de Riles del desulfurizador de la Segunda Unidad; y</i> • (...).
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Previo al recorrido del sistema de tratamiento de residuos líquidos, el Sr. Andres Leal – Supervisor Químico Unidad 2, realizó explicación mediante planos impresos, de los diagramas de flujo y configuración del sistema. De acuerdo a lo indicado, los diagramas son los presentados en la Evaluación Ambiental actual. En dichos diagramas se constató que el agua de regeneración de la planta de agua desmineralizada, tiene la opción de ser enviada directamente a la piscina de segunda lluvia o al sistema de tratamiento. - Se constató la existencia de un estanque buffer (o estanque de agua de desecho) al que ingresan las aguas de lavado del precalentador de aire de caldera y el agua de purga del desulfurizador de la segunda unidad. - Se constató la existencia de un estanque de neutralización, un estanque de reacción y un estanque de floculación, en los que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Leal, ingresan secuencialmente las aguas provenientes del estanque buffer. - Se constató de acuerdo a la nomenclatura impresa en las tuberías y a lo indicado por el Sr. Leal, que las aguas de la primera lluvia ingresan al sistema de tratamiento a través del estanque de agua de desecho o al estanque de rebalse clarificado. - Se constató la existencia de equipo clarificador, al que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Leal, ingresan las aguas provenientes del estanque floculador. Las aguas del clarificador pasan por rebalse a un estanque denominado “rebalse clarificado” en el que se realiza acondicionamiento de pH, de acuerdo a lo indicado por el Sr. Leal. Se constató la existencia de equipos display para mostrar la medición el pH de dicho estanque. - Se constató la existencia de filtro prensa, que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Leal, recibe el lodo obtenido desde el fondo del clarificador y luego es enviado al vertedero de cenizas. - De acuerdo a lo indicado por el Sr. Leal, el agua neutralizada del estanque denominado “rebalse clarificado”, es enviada a la piscina de segunda lluvia, para posteriormente ser enviada al mar en conjunto con las aguas del proceso de refrigeración. - Se constató la existencia de 2 piscinas, una para el almacenamiento de las aguas de primera lluvia y la otra para el almacenamiento de las aguas de la segunda lluvia. - De acuerdo a lo indicado por el Sr. Enero, actualmente dada la paralización de la Central Bocamina Segunda Unidad, las aguas de la piscina de primera y segunda lluvias son enviadas mediante camiones aljibes a la planta de tratamiento de Aguas San Pedro. 	

- A través del acta de inspección se solicitó al Titular copia de Diagrama de flujo y planos del sistema de tratamiento de Residuos Líquidos, Planos "As Build" de las piscinas de Primeras y Segundas Lluvias y Órdenes de compra desde diciembre de 2013 a la fecha, del envío de aguas de las piscinas de primera y segunda lluvia a la Planta de Tratamiento de Aguas San Pedro S.A.; información que fue presentada con fecha 16-05-2014. Del examen de información se constata que:
- Se presenta copia plano "*Overal/ General Layout*"- Plano de disposición general (EAD000-F3-VVY-000-33M005) (Anexo 35), en el que se aprecia la disposición de los equipos e instalaciones que componen el sistema de tratamiento de residuos líquidos; y copia del diagrama de flujo presentado en el marco del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Optimización Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad", presentado al SEIA el 18-12-2013 (Anexo 36), en el que se constata que las aguas provenientes del foso de neutralización de la planta de agua desmineralizada pueden ser incorporadas a la planta de tratamiento de agua de desecho o ser enviadas directamente a la piscina de segunda lluvia. Además, del mismo diagrama se constata que las aguas de la piscina de primera lluvia pueden ser enviadas a la piscina de segunda lluvia.
 - Se presenta copia del plano "*Storm Water Basin. Foundations Plan, Sections and Detail*"- Piscina de aguas lluvias (EAD000-DI-UGH-000-32C001) (Anexo 37), en el que se incluye plano de cimientos, secciones y detalle.
 - Se presentan copia de los contratos cerrados con Aguas San Pedro S.A. N° 6500191437 de fecha 02-12-2013; N° 6500216710 de fecha 07-02-2014; N° 6500234312 de fecha 21-03-2014; N° 6500247515 de fecha 29-04-2014, N° 6500247516, 6500247517 y 6500247518 de fecha 29-04-2014; y N° 6900022365 de fecha 30-04-2014 (Anexo 38); en los que se estipula el servicio de disposición de Riles provenientes de los sistemas de almacenamiento de la Central Bocamina II.

Registros

			
Fotografía 55.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 56.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.226 m. Este: 663.170 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.221 m. Este: 663.188 m.
Descripción: Estanque buffer (o estanque de agua de desecho).		Descripción: Estanque de Neutralización.	
			
Fotografía 57.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 58.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.221 m. Este: 663.188 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.221 m. Este: 663.188 m.
Descripción: Estanque de reacción.		Descripción: Estanque de floculación.	

Registros

			
Fotografía 59.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 60.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.235 m. Este: 663.215 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.203 m. Este: 663.207 m.
Descripción: Equipo clarificador.		Descripción: Estanque de rebalse clarificado.	
			
Fotografía 61.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 62.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901 221 m. Este: 663.188 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901 054 m. Este: 663.220 m.
Descripción: Filtro prensa.		Descripción: Piscinas aguas de primera lluvia y de aguas de la segunda lluvia.	

5.2.1.3. Otras adecuaciones de seguridad y respaldo.

Número de Hecho Constatado: 19	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Otras adecuaciones de seguridad y respaldo</i>	<i>Capacidad de la planta de agua desmineralizada de 50 m³/h.</i>
	<i>(...)</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Se constató la existencia de planta de agua desmineralizada, la que consta de 2 filtros de arena, 2 estanques de intercambio catiónico, 2 estanques de intercambio aniónico, 2 estanques de lecho mixto y 1 descarbonizador. - A través del acta de inspección se solicitó al Titular copia de Registro (ficha técnica u otro) que dé cuenta de la capacidad de la planta de aguas desmineralizada, información que fue presentada por el Titular con fecha 16-05-2014. - Del examen de información se constata que en la carta de fecha 16-05-2014, el Titular indica que la planta de producción de agua desmineralizada se compone de tres componentes en serie: planta de prefiltrado, planta de osmosis inversa, y planta de desmineralización de agua propiamente tal (sistema de intercambio iónico: aniónico, catiónico y lecho mixto). La menor capacidad de estos componentes determina el caudal de agua del sistema, que en este caso corresponde a, la capacidad de la planta de osmosis inversa (25 m³/h), caudal que aparece indicado en el documento "Parámetros y descripción del proceso" (GI-2012-012-B-TG-002), preparado por la empresa Vigaflow S.A. (Anexo 39), que presenta las bases del proceso de la planta de osmosis inversa y en el que se indica el caudal de agua producto, correspondiente a 25m³/h. 	

Registros



Fotografía 63.

Fecha: 29-04-2014

Fotografía 64.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.203 m. **Este:** 663.207 m.

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.203 m. **Este:** 663.207 m.

Descripción:
Estanques aniónicos.

Descripción:
Filtros de arena.



Fotografía 65.

Fecha: 29-04-2014

Fotografía 66.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Norte: 5.901.203 m. **Este:** 663.207 m.

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S





Norte: 5.901.203 m. **Este:** 663.207 m.

Descripción:
Estanques de lecho mixto.

Descripción:
Intercambiadores catiónicos.

Número de Hecho Constatado: 20	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
<i>Otras adecuaciones de seguridad y respaldo</i>	(...) <i>Cinco transformadores eléctricos (uno principal, dos auxiliares para consumos de alto voltaje y dos auxiliares para consumos propios).</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Se constató la existencia de 4 transformadores auxiliares, dos de 66 MVA y dos de 26 MVA. - Se constató la existencia de 1 transformador principal de 480 MVA. 	

Registros

			
Fotografía 67.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 68.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.058 m. Este: 663.150 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.049 m. Este: 663.136 m.
Descripción: Transformador auxiliar de 66 MVA.		Descripción: Transformador auxiliar de 66 MVA.	
			
Fotografía 69.	Fecha: 29-04-2014	Fotografía 70.	Fecha: 29-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.075 m. Este: 663.094 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.049 m. Este: 663.102 m.
Descripción: Transformadores auxiliares de 26 MVA.		Descripción: Transformador principal de 480 MVA.	

Número de Hecho Constatado: 21	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
Otras adecuaciones de seguridad y respaldo	(...) Sistema de aire comprimido: Configuración de dos centrales de aire comprimido: la primera para consumos de la planta con tres compresores, y la segunda para los consumos del desulfurizador, con dos compresores.
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<ul style="list-style-type: none"> - Se constató construida central de aire comprimido para consumo de la planta, que cuenta con 3 compresores, los que de acuerdo a lo indicado por el Sr. Luis Bernaldes – Ayudante de Operaciones, operan en modalidad 2 en operación y uno de respaldo. - Se constató la existencia de 2 compresores para los consumos del desulfurizador, los que se encontraban al interior de una cabina. 	

Registros					
					
Fotografía 71.	Fecha: 28-04-2014		Fotografía 72.	Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.158 m.	Este: 663.183 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.246 m.	Este: 663.179 m.
Descripción: Central de aire comprimido para consumo de la planta.			Descripción: Compresores para los consumos del desulfurizador.		

Número de Hecho Constatado: 22	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
Otras adecuaciones de seguridad y respaldo	(...) Generador de emergencia (diésel) de 2.000 kVA.
Hechos constatados durante la fiscalización:	
- Se constató instalado generador de emergencia, que de acuerdo a lo indicado en su placa posee una capacidad de 2.000 kVA, ubicado al interior de container insonorizado.	

Registros			
			
Fotografía 73.	Fecha: 28-04-2014	Fotografía 74.	Fecha: 28-04-2014
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.142 m. Este: 663.082 m.	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Norte: 5.901.142 m. Este: 663.082 m.
Descripción: Container en cuyo interior se ubica generador de emergencia.		Descripción: Generador de emergencia.	

Número de Hecho Constatado: 23	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
<p>Modificación principal</p> <p>Otras adecuaciones de seguridad y respaldo(continuación)</p>	<p>Proyecto optimizado</p> <p>(...)</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Primera Unidad: Cierre acústico nave turbina (pared norte y oriente); silenciadores en descarga de aire a presión; barreras acústicas de contenedores en cancha de carbón, VTI 1A y filtro colector de cenizas; encapsulamiento acústico en sala de generador de vacío; y aislación nave turbina.</i> • <i>Segunda Unidad: aislamiento en nave de turbina, edificio eléctrico y equipos mediante paneles con lana mineral; límite de emisión acústica en equipos; silenciador en tubería de venteo y sala de compresores; pantallas acústicas VTI, ventiladores de aire primario, VTF este, VTI oeste, planta de osmosis inversa, ductos de gases de VTF oriente; cierres acústicos en sala de bombas de petróleo, salas de bombas de vacío, juntas de expansión VTF central, A y B, juntas de expansión ductos de gases de filtro de mangas, molinos de carbón, vanos de turbina, sala de válvulas de filtro de mangas; encierros en VTF este, oeste y ventilador de aire primario, Ljungstrom A y B, y filtro colector de cenizas; barreras acústicas en VTI A y B; mejoramiento acústico del portón y encapsulamiento de bombas en sector del FGD.</i> <p><i>Adicionalmente, se contemplan las siguientes medidas para dar cumplimiento al D.S. N° 38/11 en la Primera Unidad:</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>Mejoramiento cara norte de la nave de turbina;</i> • <i>Paneles acústicos en las caras sur, oriente y poniente de los molinos;</i> • <i>Barreras acústicas en VTF del desulfurizador;</i> • <i>Silenciador tipo Blowdown en toma de vapor;</i> • <i>Mejoramiento filtro de mangas (atenuación de 30 dBA); y</i> • <i>Atenuaciones en equipos del Desulfurizador de la Primera Unidad.</i>
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<p>Se realizó inspección ambiental para la verificación de medidas de mitigación de ruidos molestos presentes en las Unidades I y II del Complejo Central Termoeléctrica Bocamina. Se procedió a realizar reunión inicial con los Srs. David Poblete, Encargado Ambiental; Ignacio Salinas, de ENDESA; Paloma Gonzalez, asesora jurídica y Pablo Arroyo, Ingeniero Asesor Externo P&A. Durante la reunión de inicio de la inspección, se consultó a personal de ENDESA, sobre el estado de construcción de medidas adicionales de mitigación de ruidos, ante lo cual se indicó lo siguiente:</p> <p>Medidas adicionales ya construidas:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Primera Unidad: <ul style="list-style-type: none"> - Silenciadores instalados en techo y pared norte de la nave turbina. - Barreras acústicas de contenedores cancha carbón. 	

- Silenciador tipo blow down en toma de vapor.
- **Segunda Unidad:**
 - Silenciador instalado en tubería de venteo y sala de compresores.
 - Pantallas acústicas en planta de osmosis inversa.
 - Cierres acústico en sala de bombas de petróleo, bombas de vacío, juntas de expansión de VTF central A y B, juntas de expansión de gases filtro de mangas, molinos de carbón, vanos de turbina y sala de válvulas de filtro de mangas.
 - Mejoramiento acústico del portón y encapsulamiento en sala de bombas en sector del desulfurizador.

Respecto de las medidas pendientes o no ejecutadas, se señaló que estas son:

- **Primera Unidad:**
 - Barrera Acústica en ventilador de tiro forzado del desulfurizador (Ya que a la fecha la instalación del desulfurizador se encuentra en construcción).

Posteriormente, se realizó recorrido en terreno que se indica la Figura 5., en el que se verificó las siguientes medidas de mitigación:

- **Sector Central Termoeléctrica Bocamina Unidad I**

Nave de turbina: Se observó cierre acústico de nave de turbina, el que está compuesto por paneles acústicos fabricados con planchas metálicas, lana mineral de 50 mm, y panel perforado hacia el interior del encierro, según lo indicado por Flavio Salazar, Supervisor de Contrato Operaciones. Se observó en la cara norte del encierro el uso de silenciadores tipo Splitter para la admisión de aire y silenciadores tipo concéntrico para la descarga (Fotografía 75 y 76), los que se ubican en la parte superior del encierro.

Molinos: Consultado a Flavio Salazar sobre la estructura de la barrera acústica implementada en sector molinos, este indicó que la composición corresponde a paneles acústicos conformados por panel metálico, lana mineral y panel perforado hacia el interior de esta. Fiscalizadores de la Superintendencia observan que se encuentra en estado de construcción la sección de panel acústico que conectará el área ya construida con el sector de barrera del Ventilador de Tiro Forzado (VTF) (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.77).

Colector de Cenizas: Se observó medidas de mitigación para el filtro del colector tipo encierro acústico compuesto por planchas de acero y Barrier. Junto a este se encuentra la sala de generación de vacío compuesta por dos encierros acústicos cuya materialidad corresponde a paneles conformados por planchas de acero y lana mineral al interior, con techo compuesto por acero y espuma fonoabsorbente. Adicionalmente se observó sobre los techos de los encierros, el escape con silenciadores de tipo reactivo (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Desulfurizador: Se observa la construcción de desulfurizador correspondiente a la Primera Unidad de la Central Termoeléctrica Bocamina, en la que se utiliza una maquinaria tipo barreno, la que se encuentra cubierta hacia la cara poniente por una barrera acústica compuesta por planchas de zinc y Barrier hacia la fuente de ruido (ver Fotografía 81)¡Error! No se encuentra el origen de la referencia..

- **Sector Cancha de Acopio de Carbón y perímetro del complejo frente a sector La Colonia.**

Barrera Acústica Perimetral de Complejo: Se observó Barrera Acústica en todo el perímetro del complejo la que tiene una altura total de cinco metros. Para el sector de Canchas de Acopio y Bocamina I, esta se compone en su base hasta los tres metros aproximadamente de hormigón y una estructura de acero hasta los cinco metros. La extensión restante, que corresponde al sector Bocamina II, los fiscalizadores constataron que la composición de la barrera corresponde a hormigón hasta los cinco metros (ver ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.otografía 82).

Barreras Acústicas Puntuales: Se observan un grupo de veinte contenedores agrupados en una configuración de cinco contenedores de largo y cuatro contenedores de alto y una altura aproximada de diez metros de alto, los que tienen la función de barrera acústica para el sector La Colonia. Al respecto Flavio

Salazar, Supervisor de contrata de operación, indica que los contenedores se encuentran vacíos, salvo la primera fila que están rellenos con arena a modo de fundación de la estructura (ver **¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**Fotografía 83).

- **Sector Central Bocamina Unidad II**

Nave de turbina: Se constató que la nave de turbina se encuentra encerrada acústicamente, con paneles conformados por acero hacia la cara exterior, lana mineral y panel perforado de acero hacia la cara interior del encierro. Se observó el uso de este tipo de paneles para las paredes y techo.

Sala Eléctrica: Se constató que la sala eléctrica se encuentra completamente encerrada por paneles conformados por acero en la cara exterior y lana mineral hacia el interior. Adicionalmente se observó el uso de silenciadores tipo Splitter para la admisión y salida de aire de la sala (ver Fotografía 84).

Sector Ventiladores de Tiro Forzado (VTF): Se constató para el sector de VTF, la existencia de un encierro acústico conformado por paneles de acero galvanizado en su cara exterior, paneles perforados de acero hacia la cara interior y planchas de fibrocemento y espuma acústica entre estas.

Sector Ventiladores de Tiro Inducido (VTI): Se constató para el sector de VTI la existencia de un semi-encierro acústico conformado por tres muros de paneles acústicos orientados hacia las caras oriente, sur y poniente. Consultado Pablo Arroyo por la composición interior del encierro, este indicó que corresponde paneles de yeso cartón y lana mineral, los que incluyen planchas de acero en su cara exterior y panel de acero perforado hacia la cara interior. Fiscalizadores constataron que el techo del semi-encierro está compuesto por paneles de acero y espuma acústica (ver Fotografías 85 y 86).

Tubería de Venteo: Se observa el uso de silenciador disipativo con núcleo en el extremo superior de la tubería de venteo (ver Fotografías 87 y 88**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Bombas de Petróleo: Se constata la existencia de un encierro acústico hacia todas las caras de la sala, conformado por paneles construidos con acero en su cara exterior, plancha de yeso cartón y lana mineral en el interior y panel de acero perforado hacia su cara interior, según lo informado por Pablo Arroyo (ver Fotografía 89**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Planta de Osmosis Inversa: Se constata la existencia de una barrera acústica en forma de “L”, sin techo y cuya atenuación se orienta hacia la cara oriente y cara sur de la instalación. La composición de las barreras corresponde a panel de acero en su cara exterior, plancha de yeso cartón y lana mineral en el interior y panel de acero perforado hacia su cara interior. (Ver Fotografías 90 y 91**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Sala de Compresores: Se observan una barrera acústica en forma de “L” y cuya atenuación es en dirección a los estanques de petróleo. La composición de estas barreras corresponde a panel de acero en su cara exterior, plancha de yeso cartón y lana mineral en el interior y panel de acero perforado hacia su cara interior.

Nave de Caldera: Fiscalizadores observan el proceso de implementación de medidas de mitigación en las caras oriente, sur y poniente de la nave de caldera, la que corresponde a encerrar acústicamente toda la nave mediante paneles acústicos conformados por planchas de acero, fibrocemento y espuma acústica hacia el interior de esta (ver Fotografías 92 y 93**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Sector Desulfurizador (FGD): Fiscalizadores observan que la sala de bombas del FGD se encuentra encerrada acústicamente en todas sus caras, encontrándose muros compuestos por paneles de acero en la cara exterior, panel de yeso cartón y lana mineral y planchas de acero con perforaciones hacia la cara interior. Se constata que la puerta de la sala de bombas se encuentra revestida interiormente por paneles con la misma materialidad mencionada para los muros de esta. (Ver Fotografías 94 y 95**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Fuentes puntuales sector Central Termoeléctrica Bocamina II (CTB II): Se constata la existencia de semi-encierros acústicos, fijos y móviles, y encierros acústicos como medidas de mitigación de fuentes de ruido puntuales en los sectores de desulfurizador de la CTB II, fuentes que corresponden a motores eléctricos de bombas y ventiladores. Estas medidas se componen por acero en su cara exterior, yeso cartón, lana mineral y acero perforado en la cara hacia la fuente de ruido. Según Pablo Arroyo, Ingeniero de proyectos, al respecto indica que la conformación exacta de cada uno de estos encierros varía en los espesores de las capas de acuerdo a las características acústicas de cada fuente (ver Fotografía 96**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**).

Ductos de Salida de Gases: Se constata la existencia de cierres acústicos en las juntas de expansión de estos ductos, que según Pablo Arroyo, Ingeniero de

proyectos, asciende a aproximadamente cien (100) encierros. La materialidad de estos corresponde a acero en su exterior y lana mineral al interior, según lo indicado (ver Fotografías 97 y 98 ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia. ¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.).

Figura 5. Recorrido de la Inspección: medidas de mitigación de ruidos. (Fuente: Elaboración Propia, Google Earth 2014).



Registros



Fotografía 75.			Fecha: 29-04-2014		
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A	Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18H	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A
Descripción: Silenciadores tipo splitter en cara norte de nave de turbina de Unidad I CT Bocamina.			Descripción: detalle de silenciador tipo splitter y tipo concéntrico en cara norte de nave de turbina de Unidad I CT Bocamina.		

Registro



Fotografía 77.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Construcción de panel acústico para unión de cierres de sector Molinos con VTF de Unidad I, Central Termoeléctrica Bocamina.

Registro



Fotografía 78.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Filtro de Colector de Cenizas de la Unidad I de CT Bocamina.

Registros



Fotografía 79.		Fecha: 29-04-2014		Fotografía 80.		Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A		Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A	
Descripción: Encierro acústico de generador de vacío del filtro colector de cenizas la Unidad I de CT Bocamina.				Descripción: Detalle del encierro acústico de los generador de vacío de la Unidad I de CT Bocamina.			

Registro



Fotografía 81.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Construcción de Desulfurizador en la Unidad I de la CT de Bocamina.

Registro



Fotografía 82.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Detalle de barreras de contenedores y barrera acústica en cierre perimetral del complejo CT de Bocamina.

Registro



Fotografía 83.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Barrera de contenedores en cancha de acopio de carbón de la CT de Bocamina. (Fuente: Elaboración Propia).

Registro



Fotografía 84.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Sala eléctrica aislada en la Unidad II mediante paneles acústicos compuestos y silenciadores tipo splitter de admisión y salida de aire.

Registros



Fotografía 85.		Fecha: 29-04-2014		Fotografía 86.		Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A		Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A	
Descripción: Implementación de semi-encierro acústico sobre sector de Ventiladores de Tiro Inducido, Unidad II CT Bocamina (Cara exterior)				Descripción: Implementación de semi-encierro acústico sobre sector de Ventiladores de Tiro Inducido, Unidad II CT Bocamina (Cara interior).			

Registros



Fotografía 87.		Fecha: 29-04-2014		Fotografía 88.		Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A		Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A	
Descripción: Plano general y detalle de silenciador disipativo con núcleo en salida de tubería de venteo de vapor en la Unidad II CT Bocamina.				Descripción: Detalle de silenciador disipativo con núcleo en salida de tubería de venteo de vapor en la Unidad II CT Bocamina.			

Registro



Fotografía 89.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

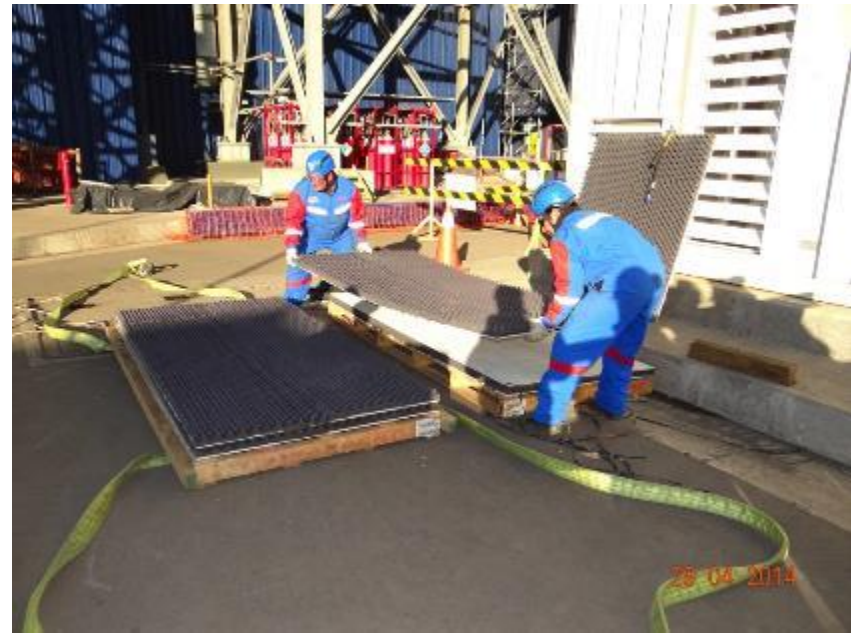
Descripción: Encierro a bombas de petróleo en la Unidad II CT de Bocamina.

Registros



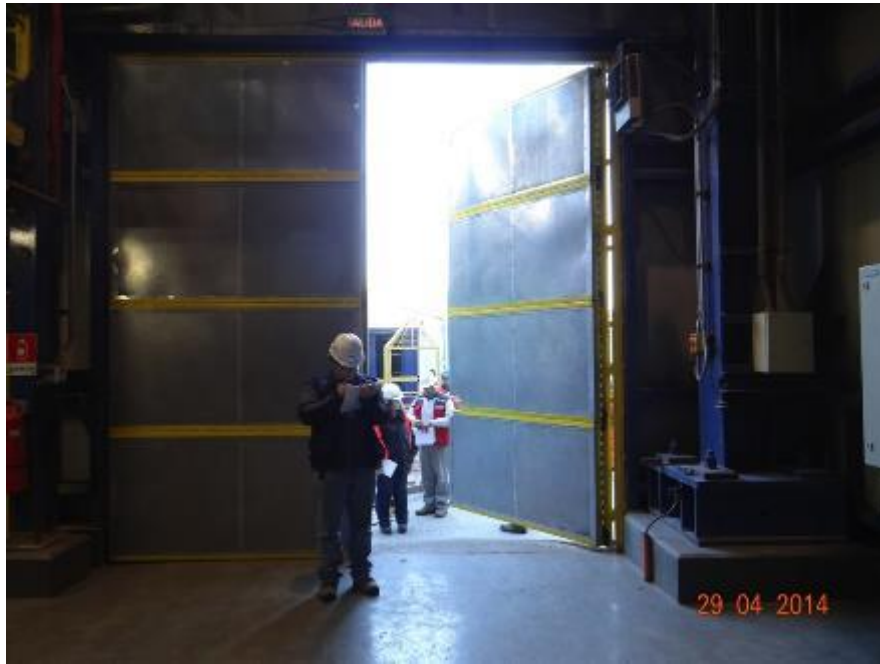
Fotografía 90.		Fecha: 29-04-2014		Fotografía 91.		Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A		Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A	
Descripción: Barrera acústica en Planta de Osmosis Inversa la Unidad II de CT Bocamina.				Descripción: Detalle barrera acústica en Planta de Osmosis Inversa la Unidad II de CT Bocamina.			

Registros



Fotografía 92.		Fecha: 29-04-2014		Fotografía 93.		Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A		Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A	
Descripción: Implementación de cierre acústico en edificio de nave de caldera.				Descripción: Materializada de paneles utilizados para cierre acústico de nave de caldera.			

Registros



Fotografía 94.

Fecha: 29-04-2014

**Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18 S.**

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Interior sala de bombas sector FGD, Unidad II CT Bocamina.

Fotografía 95.

Fecha: 29-04-2014

**Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18 S.**

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Interior sala de bombas sector FGD, Unidad II CT Bocamina.

Registro



Fotografía 96.

Fecha: 29-04-2014

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Uso de semi-encierros móviles para equipos de apoyo en sector FGD de la Unidad II CT de Bocamina.

Registros



Fotografía 97.		Fecha: 29-04-2014		Fotografía 98.		Fecha: 29-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A		Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.	Coordenada Norte: N/A	Coordenada Este: N/A	
Descripción: Aislación a Junta de expansión de ductos de gases.				Descripción: Detalle de tipo de aislación a Juntas de expansión de ductos de gases, señalado con círculo rojo.			

5.2.1.4. Disposición general de la Planta.

Número de Hecho Constatado: 24	Estación: 1
Extracto de la Tabla 1.14.	
Modificación principal	Proyecto optimizado
Disposición general de la Planta.	(...).
	Características de la chimenea y salida de gases: <ul style="list-style-type: none"> • Diámetro superior: 6,25 m; • Temperatura de salida: 80 °C; • Velocidad de salida de gases: 13,6 m/s; y • Coordenadas UTM WGS 84: E 663.174 m/N 5.901.210 m.
Hechos constatados durante la fiscalización:	
<p>De acuerdo a lo señalado en el Informe DFZ-2013-34-VIII-RCA-IA, existe una diferencia aproximada de 120 mts en sentido Norte entre la construcción y diseño de localización de la chimenea, modificación que fue presentada a través del análisis de imagen satelital, Worldview-2 del año 2013 comparada con Layout presentado en la EIA asociada a la RCA N° 206/2007 (Figura 6).</p> <p>Dado lo anterior, se realizó una modelación de la dispersión de contaminantes que son emitidos por la chimenea de la Central Bocamina U2, en su actual localización, con el objeto de chequear mediante una técnica numérica, si dicho desplazamiento genera efectos ambientales distintos a los evaluados en términos de concentraciones ambientales esperadas.</p> <p>El modelo de dispersión utilizado es CALPUFF View v5.9, el cual es ampliamente usado a nivel nacional e internacional en este tipo de análisis, dado que es un modelo recomendado por la US EPA. Además es señalado en la Guía Uso de modelos de dispersión del SEA como un modelo que permite simular <u>meteorología heterogénea</u>, en la cual se recogen las características topográficas y meteorológicas propias de un sector donde se emplaza la central Bocamina, esto es, fuente emisora, situado en borde costero, con influencia topográfica, que presenta campos de vientos heterogéneos.</p> <p>Los archivos de entrada al modelo fueron obtenidos desde el expediente electrónico del proyecto “Optimización Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad”, presentado con fecha 18-12-2013 al SEIA.</p> <p>La metodología aplicada consistió en la evaluación de dos escenarios de modelación: Chimenea actual y chimenea aprobada. La primera consiste en la simulación de dispersión de contaminantes en condiciones de operación actual (chimenea de la Unidad 2 con la actual localización), mientras que el segundo escenario corresponde a la situación aprobada ambientalmente (chimenea de la Unidad 2 aprobada ambientalmente mediante RCA N° 206/2007). La finalidad es comparar ambos escenarios a fin de corroborar en forma numérica si existen cambios en las concentraciones esperadas, en términos de magnitud y su localización, principalmente, aquella referida a las zonas de máximo impacto.</p>	

Los aspectos técnicos de la modelación se señalan a continuación:

- Datos meteorológicos de año más reciente que se encuentra disponible en el expediente electrónico del proyecto (año 2009)¹. Respecto a la inclusión de sólo un año de modelación, la Guía “Uso de modelos de dispersión”, Servicio de Evaluación Ambiental, 2013 establece que: *“En general, es deseable que una simulación cubra toda la variabilidad climática relevante de la zona de interés, abarcando los rangos de variaciones para asegurar la inclusión de las condiciones meteorológicas más desfavorables. En Chile es importante en este sentido la escala de tiempo desde el ciclo anual (un año) hasta los ciclos de El Niño/ La Niña (del orden de cinco años o más). Sin embargo, por razones prácticas se recomienda una simulación de al menos un año completo para contaminantes primarios”*
- Datos de emisiones y parámetros de la chimenea. Se incluyen de acuerdo a la siguiente tabla:

Proyecto	Contaminante	U2
Emisión (ton/día)	NOx	21,82
	CO	2,69
	SO2	9,4
	MP	1,1
Parámetros	Temp salida (°K)	353
	Altura descarga Chimenea	100
	Diámetro descarga de chimenea (m)	5,920
	Velocidad de salida de los gases (m/s)	13,0
	UTM-N (actual)	5101210
	UTM-E (actual)	663174
	UTM-N (aprobado)	5901119
	UTM-E (aprobado)	663186

Desplazamiento promedio 120 mt

- El análisis se realizó sobre todos los receptores incluidos en la modelación en evaluación (receptores de grilla y receptores discretos correspondientes a las estaciones de monitoreo de calidad del aire).
- Las condiciones de simulación, en términos de localización de la chimenea, se ven en las Figura 7 y 8.

¹ En el proceso de evaluación, la SEREMI de Medio Ambiente (Ord 105 de 31 de enero de 2014), indicó que la LB de meteorología y calidad del aire está poco actualizada (los datos meteorológicos y de Calidad del aire presentados en el EIA “Optimización...” corresponden al periodo trianual (2007 a 2009).

RESULTADOS

Resultados en puntos de máximo impacto

En los puntos de máximo impacto (PMI), la situación es la siguiente respecto de las concentraciones ambientales resultantes a partir del modelo:

Contaminante	UTM E	UTM N	Concentración Chimenea Actual (ug/m ³)	Concentración Chimenea Aprobada (ug/m ³)	Diferencia (ug/m ³)	Norma Vigente (ug/m ³)	Recomendación OMS (ug/m ³)
SO2 promedio 24hrs	672.596	5.903.433	41,2	38,68	2,5	250	20
SO2 media anual	663.596	5.900.433	2,18	2,30	-0,12	80	-
MP10 promedio 24 hrs	672.596	5.903.433	4,89	4,58	0,3	150	50
MP10 media anual	663.596	5.900.433	0,256	0,269	0,01	50	20
NO2 máx. horario	672.596	5.903.433	80,1	86,9	6,8	400	40
NO2 media anual	663.596	5.900.433	4,69	4,88	0,19	100	20
CO horario	672.096	5.903.933	77,5	75,5	2,0	30.000	-

Resultados obtenidos del modelo CALPUFF View v5.9, concentraciones producidas por el cambio de localización de la chimenea de la Unidad 2

El modelo utilizado permite distinguir distintos puntos para el máximo impacto en términos diarios y anuales. Las diferencias de concentración en los puntos de máximo impacto se registran en sectores donde existe actividad industrial (para el máximo impacto anual) y sobre todo forestal (para el máximo impacto diario), en donde no se aprecia población permanente. Lo anterior se visualiza en la Figura 9.

Junto con lo anterior, al comparar las diferencias de concentración con los estándares recomendados por la OMS, se aprecia que la diferencia de concentración producida por la alteración en la localización de la chimenea no sobrepasa los valores recomendados por el organismo de salud.

En síntesis, del análisis de los escenarios modelados se infiere que no existe variación significativa en las concentraciones modeladas al cambiar la chimenea de la Unidad 2 entre una ubicación ambientalmente evaluada y la localización actual (magnitud del cambio es de 120 mts aproximadamente en sentido Norte).

Resultados diferencia maxima dentro del area de estudio

Se evaluó además aquellos puntos donde se producen las máximas diferencias entre lo predicho ambientalmente en la evaluación original del proyecto y lo modelado con la localización actual de la chimenea, para todos los contaminantes analizados, medido en concentración. Así, en la tabla siguiente, se muestra la localización de estos puntos de máximas diferencias, verificándose que pese a ser el punto de máxima diferencia, las concentraciones predichas no alcanzan los valores normados en Chile.

Contaminante	ID Punto	UTM-E ²	UTM-N	Actual (ug/m3)	Aprobado (ug/m3)	Diferencia máxima actual v/s aprobado	Norma (ug/m3)	OMS (ug/m3)
SO2 promedio 24hrs	2	670.596	5.906.433	20,4	28,5	-8,1	250	20
SO2 media anual	1	663.596	5.901.433	1,9	3,1	-1,2	80	-
MP10 promedio 24 hrs	3	663.096	5.900.933	1,9	0,8	1,1	150	50
MP10 media anual	1	663.596	5.901.433	0,2	0,4	0,2	50	20
NO2 máx. horario	3	663.096	5.900.933	37,4	16,1	21,3	400	40
NO2 media anual	3	663.096	5.900.933	2,29	0,05	1,74	100	20
CO horario	4	666.096	5.896.933	29,8	47,5	-17,7	30.000	-

Localización de puntos de máximas diferencias de concentración y los valores predichos por el modelo.

Al llevar a una visualización en Google Earth, se pueden ver las diferencias de concentración máximas, donde se registran en puntos donde existe actividad industrial (principalmente forestal), en donde no se aprecia población permanente³. De esa forma, la Figura 10 muestra los puntos que identifican sectores donde se presentan

² El área de estudio corresponde a un sector 80km x 80km (6400 km²), referencialmente desde los poblados de Tomé por el norte y Arauco por el sur.

³ Revisión se realizó tomando en consideración la referencia cartográfica de Google Earth (2013)

las máximas diferencias entre ambos escenarios de modelación, en donde se puede apreciar que los punto 1 corresponde a un sector de aguas continentales, el punto 2 y 4 corresponden a sectores de explotación forestal y el punto 3 a un sector de carácter industrial.

Resultados en estaciones de monitoreo

Cabe también analizar además si la diferencia de concentraciones producidas por el cambio de localización de la chimenea de la Unidad 2, genera, o podría generar una nueva condición en la clasificación ambiental de la zona, ya sea saturada o latente, por el aumento en la concentración de contaminante medido en una estación de monitoreo de calidad del aire.

La localización de las estaciones Meteorológicas Este (m) Norte (m) se aprecian en la siguiente Tabla:

Estación	UTM E	UTM N
Calabozo	668.725	5.903.495
Lagunilla (Coronel Norte)	664.773	5.902.542
Lota Urbana (Coronel Sur)	665.556	5.899.980



En el caso de SO₂, se tiene

Estación	Línea base SO ₂ anual (2009) ug/m ³	LB + Resultado caso actual ug/m ³	LB + Resultado caso aprobado ug/m ³	Diferencia Caso Actual – caso Evaluado ug/m ³	Modifica la LB?
Calabozo	3	3.5	3.5	0.003	Sin variación
Lagunilla (Coronel Norte)	19	20.80	20.89	-0.094	Sin variación
Lota Urbana (Coronel Sur)	8	9.03	9.05	-0.025	Sin variación

En el caso del MP10, se tiene

Estación	Línea base MP10 anual (2009) ug/m3	LB + Resultado caso actual ug/m3	LB + Resultado caso aprobado ug/m3	Diferencia Caso Actual - caso Evaluado ug/m3	Lb + Proyecto
Calabozo	-	6.53E-02	6.51E-02	0.000	Sin variación
Lagunilla (Coronel Norte)	54	54.2	54.2	-0.001	Sin variación
Lota Urbana (Coronel Sur)	48	48.1	48.1	-0.002	Sin variación

En el caso del CO, se tiene

Estación	Línea base CO anual (2009) ug/m3	LB + Resultado caso actual ug/m3	LB + Resultado caso aprobado ug/m3	Diferencia Caso Actual - caso Evaluado ug/m3	Lb + Proyecto
Calabozo	-	18.3	17.3	0.94	Sin variación
Lagunilla (Coronel Norte)	7480	7504.3	7504.6	-0.31	Sin variación
Lota Urbana (Coronel Sur)	4269	4298.7	4293.9	4.78	Sin variación

En el caso del NOx, se tiene

Estación	Línea base NO2 anual (2009) ug/m3	LB + Resultado caso actual ug/m3	LB + Resultado caso aprobado ug/m3	Diferencia Caso Actual - caso Evaluado ug/m3	Lb + Proyecto
Calabozo	-	1.3	1.29	0.01	Sin variación
Lagunilla (Coronel)	123	127.2	127.4	0.2	Sin variación

Norte)					
Lota Urbana (Coronel Sur)	139	141.4	141.4	0.0	Sin variación

Del análisis anterior, la diferencia de localización de la chimenea de la Unidad 2 de la Central Bocamina no influirá en un aumento de las concentraciones señaladas en la línea base ya medida en el año 2009, lo cual permite señalar que dicho cambio no se debe considerar de importancia, toda vez que dicha modificación no varía las concentraciones a un nivel que se evidencia la condición de saturación o latencia de la norma de calidad ambiental.

Registro

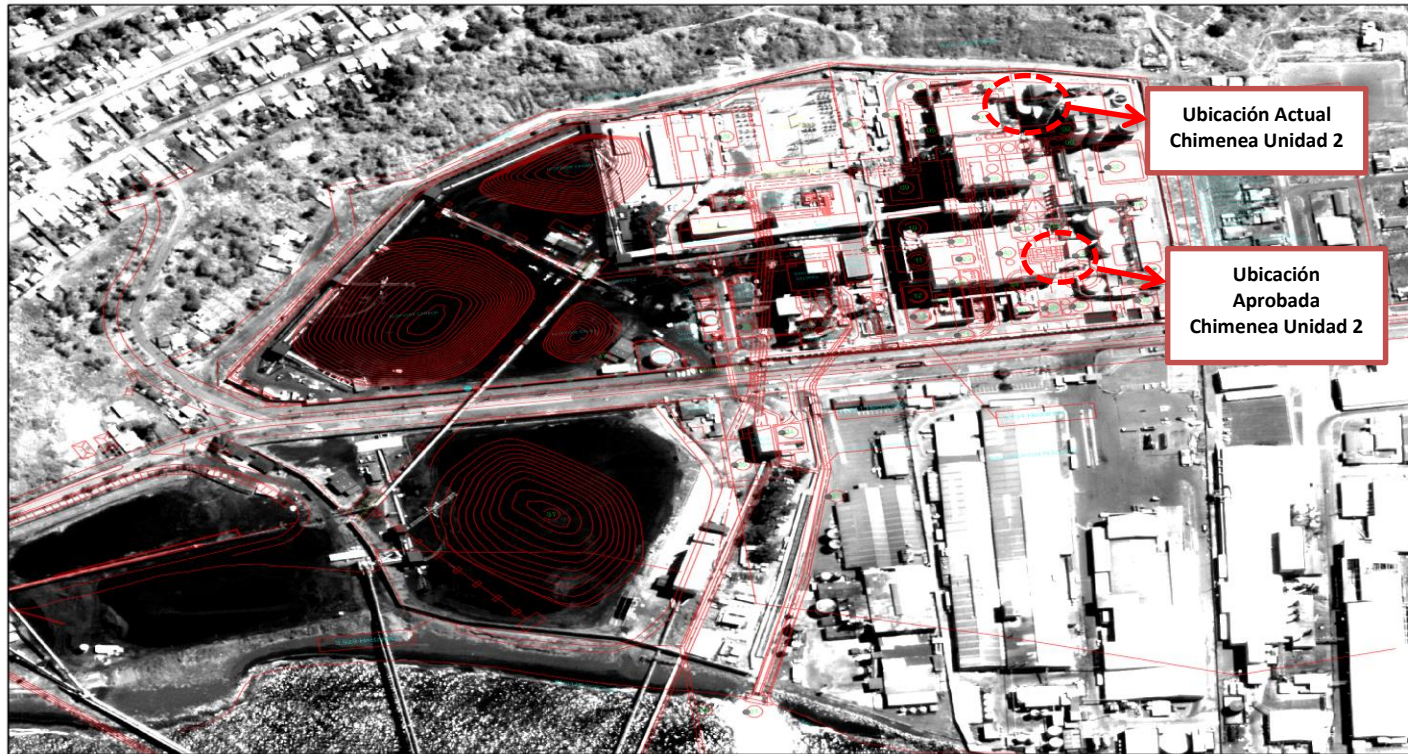


Figura 6.

Fecha: ---

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Superposición de Layout con imagen multispectral del satélite Worldview-2 del 12 de enero de 2013.

Registros



Figura 7.

Fecha: ---

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Condición de simulación. Desplazamiento de la localización de chimenea de la Unidad 2

Figura 8.

Fecha: ---

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Condición de simulación. Desplazamiento de la localización de chimenea de la Unidad 2

Registro



Figura 9.

Fecha: ---

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Localización de puntos de máximo impacto (PMI) de todos los contaminantes, expresados como media anual y media diaria.

Registro

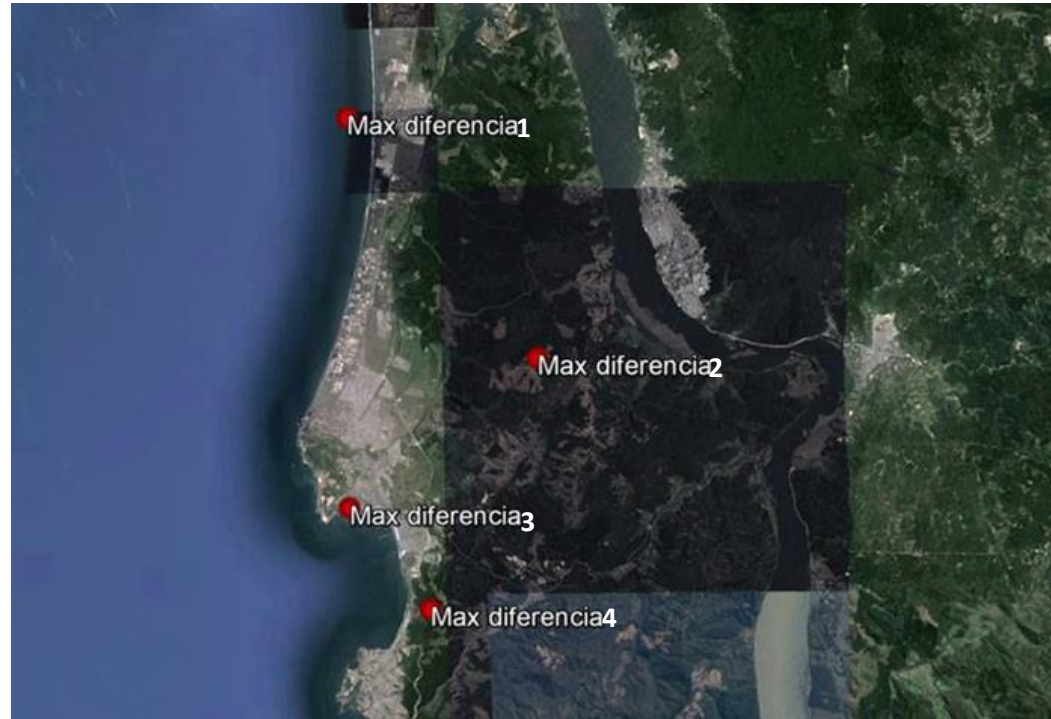


Figura 10.

Fecha: ---

Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18 S.

Coordenada Norte: N/A

Coordenada Este: N/A

Descripción: Localización de puntos donde se registran las máximas diferencias de concentración entre ambos escenarios

5.3. Manejo de emisiones acústicas.

En el “Reporte Técnico Fiscalización del Componente Ambiental “Ruido y Vibraciones” (En adelante “Reporte de Ruido y Vibraciones”), Proyecto Central Termoeléctrica Bocamina, Región del Biobío, Mayo de 2014” (Anexo 40), se da cuenta de las actividades de Fiscalización Ambiental desarrolladas por el área temática “Componente Atmosférico” de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en el marco de las diligencias probatorias solicitadas por la Unidad de Instrucción de Procedimiento Sancionatorio (actual División de Sanción y Cumplimiento) a través del Memo U.I.PS. N° 120/2014; cuyos objetivos fueron verificar la emisión de ruidos conforme lo establecido en el Decreto Supremo N° 146, del 24 de diciembre de 2007, del Ministerio de Secretaría General de la Presidencia, que establece Norma de Emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas; a través de actividades de inspección ambiental, examen de información y actividades de medición y análisis. Las actividades de medición de ruido realizadas fueron realizadas en el exterior Central Termoeléctrica Bocamina, asociadas a puntos definidos en los informes de seguimiento ambiental, del periodo comprendido entre enero de 2013 a abril de 2014.

5.4. Componente Hídrico.

En el “Reporte Técnico Componente Ambiental “Hídrico”, Central Termoeléctrica Bocamina, Región del Biobío, Junio de 2014” (En adelante “Reporte Hídrico”) (Anexo 41), se da cuenta de las actividades de Fiscalización Ambiental desarrolladas por el área temática “Hídrica” de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en el marco de las diligencias probatorias solicitadas por la Unidad de Instrucción de Procedimiento Sancionatorio (actual División de Sanción y Cumplimiento) a través del Memo U.I.PS. N° 120/2014, cuyos objetivos fue verificar y analizar los seguimientos ambientales realizados mediante el Programa de Vigilancia Ambiental (PVA) del medio marino, y cuyos monitoreos son realizados en la zona de descarga y zona de influencia de las descargas de la CTB. Lo anterior a modo de determinar la existencia de los efectos en el medio marino, asociados a la modificación del emplazamiento de la descarga de agua de enfriamiento en el cuerpo receptor (Bahía de Coronel).

Además, se da cuenta del examen de información encomendado a la DIRECTEMAR y al SERNAPESCA, ambos de la Región del Biobío, a través del ORD. SMA N° 588 de fecha 24-04-2014, en relación con los informes "Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina" asociados al Proyecto "Ampliación Central Bocamina (Segunda Unidad)" (RCA N° 206/2007).

6. CONCLUSIONES Y RESULTADOS.

6.1. Actividad Programada según Res. Ex. N°04/2014.

- Durante la inspección se constató el sistema de control de ingreso de biomasa de la aducción de la Central Termoeléctrica Bocamina 1, tanto en lo correspondiente al sistema de malla instalado, como al sistema de burbujas operando en el perímetro externo de la malla.
- De la evaluación de las medidas provisionales exigidas por Res. Ex. SMA N° 59/2014, del periodo comprendido entre los meses de enero (08-01-2014) a abril (18-04-2014) de 2014, en la Central Termoeléctrica Bocamina 1, se constató que:
 - El titular efectuó los monitoreos comprometidos y entregó los reportes de acuerdo a las medidas provisionales impuestas.
 - De la totalidad de observaciones del análisis de los datos de biomasa y abundancia, tanto retenida como circulante, se constató que el sistema de mallas y burbujas del sifón de succión de agua de enfriamiento de la Central termoeléctrica Bocamina 1, presentó un funcionamiento continuo dentro del periodo informado.
 - No se observan nuevos eventos de succión masiva de biomasa para el grupo peces, aun cuando se observa un aumento de la biomasa de moluscos y algas, en ciertos periodos.

6.2. Diligencias probatorias solicitadas por memo U.I.P.S N° 120/2014.

Determinación de Efectos sobre el medio ambiente y la salud de las persona

- A partir de las actividades de inspección realizada, centradas en la constatación de la existencia y ejecución de obras del proyecto “Optimización Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad”, y posterior exámen de información, se concluye que las modificaciones asociadas a los temas: optimización del proceso de generación de energía; manejo de insumos y residuos; otras adecuaciones de seguridad y respaldo; y disposición general de la planta, contenidas en el capítulo 5 de este informe, no presentan efectos sobre el medio ambiente y salud de las personas.
- A partir de las actividades actividades de inspección ambiental, examen de información y actividades de medición y análisis de emisiones de ruidos, conforme lo establecido en el Decreto Supremo N° 146/2007 MINSEGPRES, se determinó la existencia de potenciales efectos sobre la salud de los receptores sensibles expuestos a la emisión de ruido producida por la Central Termoeléctrica Bocamina de ENDESA, de la comuna de Coronel.
- En relación la determinación de efectos en el componente hídrico, a partir del examen de información de los Planes de Vigilancia Ambiental (PVA),y demás documentos relevantes, fue posible detectar efectos sobre el medio marino. Por una parte se detectó la profundización de la termoclina, el aumento en la estratificación de la columna de agua y una disminución en la densidad, en el área de influencia del proyecto. Adicionalmente, se determinó la existencia de efectos en la modificación de las condiciones de permeabilidad de la zona de rompiente del área de influencia, lo que conlleva a menores asentamiento de larvas y juveniles; y una consecuente disminución de abundancias de

individuos de las comunidades intermareales adyacentes a la zona de influencia de la descarga del proyecto, por ende una disminución en los índices de diversidad y riqueza de especies.

7. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de Inspección de fecha 28-04-2014
2	Acta de Inspección de fecha 29-04-2014
3	Acta de Inspección de fecha 30-04-2014
4	Informes Técnico Mantenimiento Manual Semanal del Sistema Malla y Burbujas asociados a la Unidad 1.
5	Reporte Técnico Verificación Medidas Provisionales Exigidos Por Res. Exe. SMA N° 59/2014, Central Termoeléctrica Bocamina Región Del Biobío, Mayo 2014.
6	Carta conductora de fecha 16-05-2014 de ENDESA.
7	Especificaciones técnicas de capacidad de las bombas del sistema de aguas de refrigeración y el registro del año 2013 de los caudales de agua de refrigeración.
8	Informes Técnico Mantenimiento Manual Semanal del Sistema Malla y Burbujas asociados a la Unidad 2.
9	Plano de montaje EAD000-F8-HTQ-800-ID0017
10	Guías de Despacho de Caliza.
11	Contrato "ENDapo 256.09 Suministro de Piedra Caliza CaCO3 Central Bocamina" (de carácter "Reservado").
12	Plano "EAD000-F3-GCH-000-AM0101"
13	Plano "EAD000-F3-GAC-000-AM0101"
14	Plano "EAD000-F3-LCA-000-AM0101"
15	Documento "EAD000-F6-H**-700-000705"
16	Plano "EAD000-F8-HTQ-800-ID0007"
17	Plano "EAD000-F6-H**-700-000098"
18	Plano "EAD000-F3-HHF-000-AM0101"
19	Formulario TC4 de declaración ante la SEC recepcionado con fecha 02-09-2011.
20	Plano "EAD000-A5-BMA-500-CT0002"
21	Formulario TC4 de declaración ante la SEC recepcionado con fecha 15-05-2012.
22	Plano "EAD000-FG-H**-700-000094".
23	Plano "07287-10-04-IICA-PLN-001"
24	Plano "EIA-END-2080-IC-005"
25	Plano "EIA-END-2080-IC-006"
26	Copia de la Res. N° 2935 de fecha 03-04-2014 de la SEREMI de Salud del Biobío.
27	Copia de la Resolución N° 2185 de fecha 24-07-2012 de la SEREMI de Salud Biobío.
28	Copia de la Resolución N° 6919 de fecha 4-07-2013 de la SEREMI de Salud Biobío.
29	Copia de la Resolución Exenta N° 069 de 13-03- 2012, de la Comisión de Evaluación de la Región del Biobío, que califica ambientalmente el proyecto "Uso de Cenizas de Termoeléctricas en Cementos Bío Bío del Sur S.A."
30	Copia de la Resolución N° 2833 del 07-10-2013 de la SEREMI de Salud de la Región de Los Lagos.
31	Copias de la Resoluciones N° 2424, 2425, 2426, 2427, 2428, 2429, 2430, 2431, 2432, 2433, 2434, 2435, 2436, 2437, 2438, 2439, 2440, 2441, 2442, todas de fecha 20-08-2013, de la SEREMI de Salud de Región de Los Lagos.
32	Documento "Fly Ash Handling System - Technical Specification" -Sistema de manejo de ceniza volante- Especificaciones Técnicas (EAD000-LS-HDA-000-33M001).
33	Plano "EAD000-F3-HDA-303-CY0-002".
34	Plano "EAD000-F6-ETG-700-000010".
35	Plano de disposición general (EAD000-F3-VVY-000-33M005).
36	Diagrama de flujo presentado en el marco del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto "Optimización

	Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad".
37	Plano " <i>Storm Water Basin. Foundations Plan, Sections and Detail</i> "- Piscina de aguas lluvias (EAD000-DI-UGH-000-32C001).
38	Copia de los contratos cerrados con Aguas San Pedro S.A.
39	Documento "Parámetros y descripción del proceso" (GI-2012-012-B-TG-002), preparado por la empresa Vigaflow S.A.
40	"Reporte Técnico Fiscalización del Componente Ambiental "Ruido y Vibraciones".
41	"Reporte Técnico Fiscalización del Componente Ambiental "Hídrico", Central Termoeléctrica Bocamina, Región del Biobío, Junio de 2014".



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

REPORTE TÉCNICO
FISCALIZACIÓN DEL COMPONENTE AMBIENTAL ATMOSFÉRICO:
RUIDO Y VIBRACIONES.
PROYECTO CENTRAL TERMOELÉCTRICA BOCAMINA

Región del Biobío

Junio de 2014



	Nombre	Cargo	Firma
Aprobado	Angelica Medina R.	Jefa (S) de Unidad Técnica División de Fiscalización	X  Angelica Medina R Jefa (S) Unidad Técnica División de Fiscalización Firmado por: Angélica Medina Rodríguez
Elaborado	María de los Angeles Hanne.	Profesional División de Fiscalización	X  María de los Angeles Hanne Profesional División de Fiscalización Firmado por: maria de los angeles hanne molina



TABLA DE CONTENIDOS

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	OBJETIVO	4
3.	METODOLOGÍA.....	5
3.1.	Examen de Información	5
3.2.	Medición y/o Análisis	5
4.	ANTECEDENTES	7
4.1.	Emplazamiento del Proyecto	8
4.2.	Uso de Suelo de la zona de emplazamiento del Proyecto	9
4.2.1.	Plan Regulador Comunal de Coronel DS N°96/1983 MINVU (derogado)	9
4.2.2.	Plan Regulador Comunal de Coronel Decreto 2456/2013 de la Municipalidad de Coronel (vigente).....	11
4.3.	Análisis de Homologación D.S. N° 146/1997 MINSEGPRES	14
5.	RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	16
6.	POTENCIALES EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y SALUD DE LAS PERSONAS.	42
6.1.	Manejo de emisiones acústicas.....	42
7.	CONCLUSIONES	44
8.	REFERENCIAS.....	46
9.	ANEXOS	47
9.1.	Fichas de medición y evaluación en terreno.....	47
9.2.	Oficio de examen de información realizado por la SEREMI de Salud	55
9.3.	Certificado de Calibración de Sonómetro	57
9.4.	Certificado de calibración Calibrados Acústico	58



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento detalla las actividades de Fiscalización Ambiental al proyecto Central Termoeléctrica Bocamina, de propiedad de ENDESA Chile, calificado ambientalmente a través de la Resolución de Calificación Ambiental (RCA) N°206, del 2 de agosto de 2007.

Las actividades fueron desarrolladas por el área temática “Componente Atmosférico” de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), como diligencia probatoria para el procedimiento rol D-015-2013.

Las actividades desarrolladas consistieron en las siguientes:

- Examen de la Información relativa al seguimiento ambiental en materia de emisiones acústicas establecido en la RCA 206/2007 y la entregada por el titular en el marco de esta actividad.
- Inspección ambiental realizada para la verificación y descripción de los puntos de medición informados en los reportes presentados por el titular.
- Mediciones de presión sonora en puntos de monitoreo establecidos en el programa de vigilancia ambiental del proyecto y de acuerdo a lo establecido en el D.S. N° 146/1997 MINSEGPRES.

El exámen de información de los seguimientos ambientales para el componente ruido y vibraciones, fueron encomendadas a la Secretaría Ministerial de Salud de la región del Biobío, quien respondió mediante ordinario N° 1028/2014. Dichos antecedentes fueron considerados por parte de Superintendencia de Medio Ambiente quien elaboró el presente informe técnico.

Se consideró para el periodo comprendido entre enero de 2013 y abril de 2014 un total de 124 mediciones diurnas y 124 mediciones nocturnas. Entre los principales resultados del examen de la información se tiene que un 31% de las mediciones diurnas y un 52% de las mediciones realizadas en período nocturno superan la norma de ruido establecida en el D.S. N°146/1997 MINSEGPRES. Adicionalmente, a partir de la revisión de los informes de seguimiento presentados por el titular, se detecta una incorrecta aplicación de la metodología para la evaluación de ruido de fondo y de la homologación de las zonas para la aplicación de los límites normativos.

Como parte de la evaluación realizada se determinan constantes superaciones a la norma de emisión de ruidos molestos, las que de acuerdo las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, contenidas en su documento “Night Noise Guidelines for Europe”, eventualmente podrían generarun efecto sobre la salud de las personas que residen en sectores aledaños al Complejo.



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

2. OBJETIVO

El objetivo es realizar un examen de la información de Seguimiento Ambiental remitida por el titular del Proyecto a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA (resolución N°844/2012, de la Superintendencia del Medio Ambiente), para el componente ruido y vibraciones reportado por el titular desde enero de 2013 hasta abril de 2014; y presentar los resultados de la actividad de medición y análisis realizada con ocasión de la actividad de fiscalización. Lo anterior con el objeto de entregar antecedentes en el marco del procedimiento rol D-015-2013 de la Superintendencia del Medio Ambiente.



3. METODOLOGÍA

La actividad realizada por la Unidad Técnica de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, contempló actividades de Examen de información y Actividades de medición y análisis. Estas se desarrollaron en el exterior de la Central Termoeléctrica Bocamina(CTB.)

3.1. Examen de Información

- Revisión de informes de seguimiento ambiental reportados por el titular a través del Sistema de Seguimiento de la Superintendencia del Medio Ambiente, durante el periodo enero 2013 a abril 2014 (Tabla 1).

Se verificaron los aspectos relacionados con:

- 1) Posición de los puntos de medición.
- 2) Metodología aplicada para la medición del nivel de presión sonora.
- 3) Metodología aplicada para la obtención del nivel de presión sonora del ruido de fondo.
- 4) Evaluación del ruido medido y certificación del instrumental utilizado.

Para lo anterior fue necesario efectuar previamente un análisis de uso de suelos en el sector del proyecto, de tal forma de determinar los límites máximos de presión sonora exigibles en los distintos puntos de control.

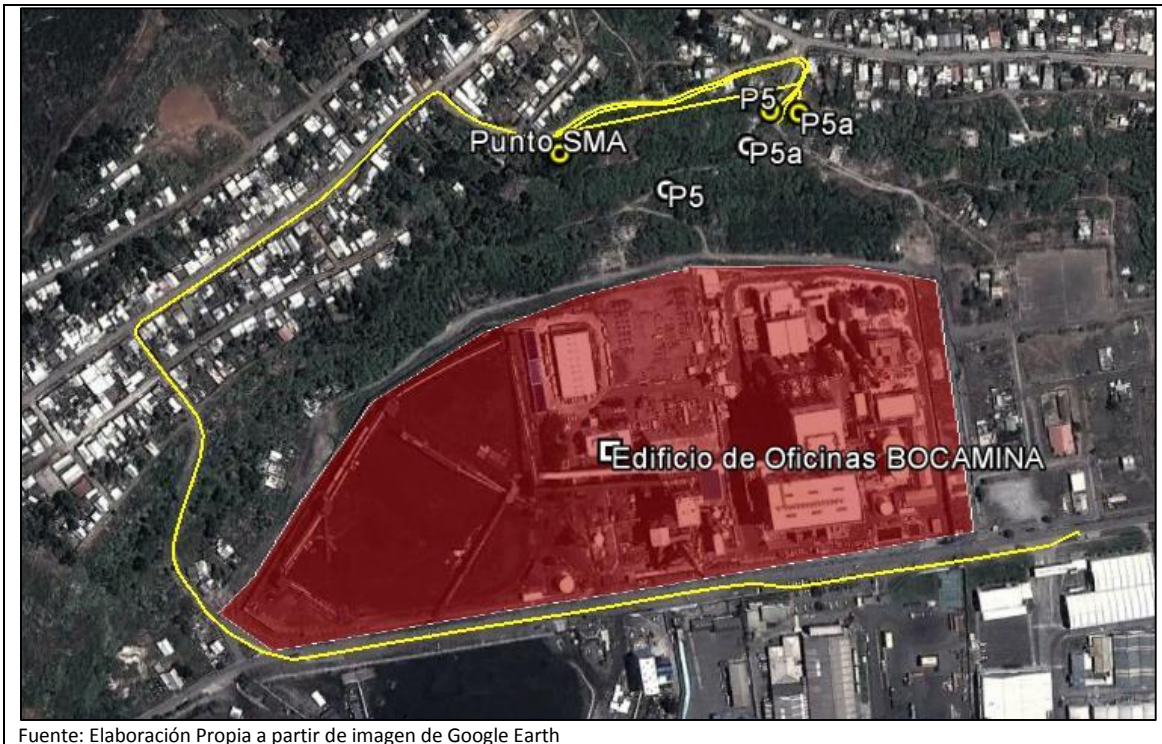
Tabla 1. Informes de seguimiento revisados

N°	Nombre del Informe(es) Revisado (s)	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA(*)	Fecha de recepción	Periodo que reporta	Organismo Revisor
1	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	1210	25-01-2013	Enero 2013	SMA
2	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	2569	04-03-2013	Febrero 2013	SMA
3	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	4968	22-03-2013	Marzo 2013	SMA
4	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	5882	25-04-2013	Abril 2013	SMA
5	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	6711	31-05-2013	Mayo 2013	SMA
6	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	9295	01-08-2013	Junio 2013	SMA
7	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	11076	02-09-2013	Julio 2013	SMA
8	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	11405	17-09-2013	Agosto 2013	SMA
9	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	11815	10-10-2013	Septiembre 2013	SMA
10	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	12500	04-11-2013	Octubre 2013	SMA
11	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	13593	18-12-2013	Noviembre 2013	SMA
12	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	14877	30-12-2013	Diciembre 2013	SMA
13	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	16639	06-02-2014	Enero 2014	SMA
14	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	18082	25-02-2014	Febrero 2014	SMA
15	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	19318	02-04-2014	Marzo 2014	SMA
16	Monitoreo de Ruido	Ruido y Vibraciones	21507	13-05-2014	Abril 2014	SMA

3.2. Medición y/o Análisis

- Verificación y levantamiento de información de puntos de seguimiento ambiental, para lo que se fotografió y georreferenció cada una de las posiciones indicadas en los reportes revisados.

- Se realizó medición de nivel de presión sonora (NPS) en dos posiciones relativas a los puntos de evaluación del seguimiento ambiental, junto con un tercer punto ubicado en la posición utilizada para la medición efectuada en marzo de 2013 por el fiscalizador de la Región del Biobío (Figura 1). Se realizaron registros de NPSeq, NPSmin, NPSmax en las fichas destinadas para ello (Anexo sección 9.1), de acuerdo a la metodología descrita en la norma de emisión D.S. N° 146/1997 MINSEGPRES. Adicionalmente se fotografió y georreferenció cada punto de medición.



Fuente: Elaboración Propia a partir de imagen de Google Earth

Figura 1. Recorrido de campaña de medición.



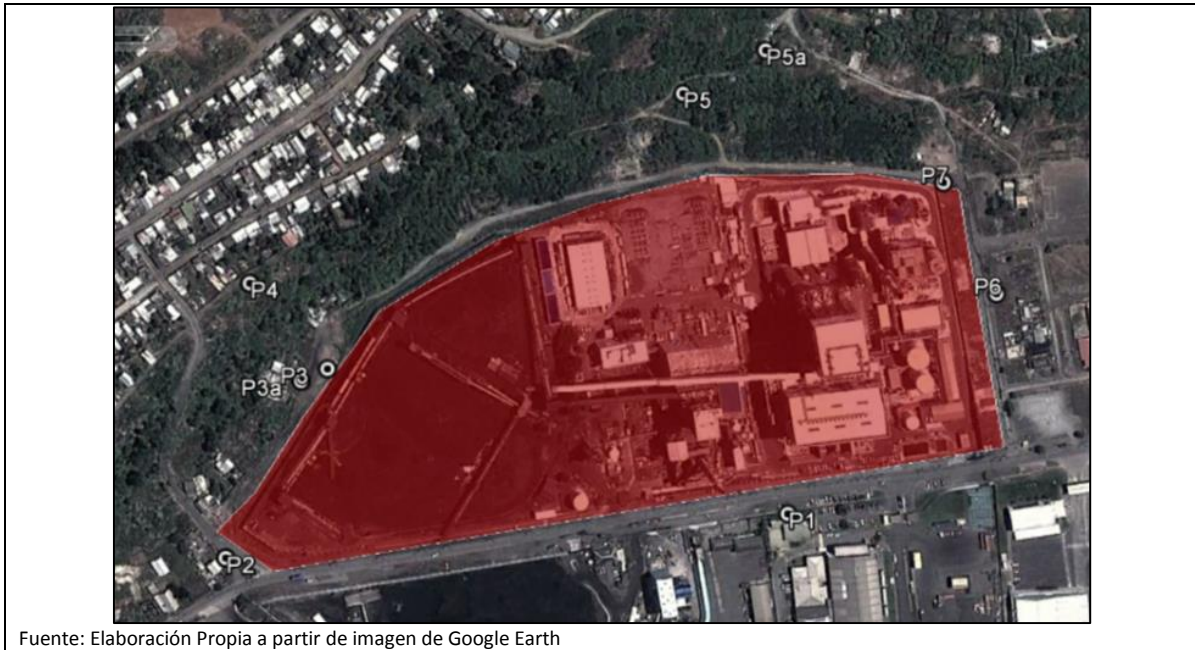
4. ANTECEDENTES

En la presente sección se entregan los antecedentes recabados para el desarrollo del análisis de la información presentada por el Titular a través de los informes de Seguimiento Ambiental para el componente ruido y vibraciones, donde se consideraron los siguientes aspectos:

- **Emplazamiento del Proyecto:** se entrega una caracterización del entorno (principales actividades productivas asociadas al sector) donde se localiza el proyecto asociado al seguimiento ambiental analizado.
- **Uso del suelo en la zona de emplazamiento del Proyecto:** se entrega la información correspondiente a los instrumentos de planificación territorial (IPT) relacionados con el sector donde se localiza el proyecto asociado al seguimiento ambiental analizado, como base para el análisis de homologación de acuerdo a lo indicado en el Decreto 146/1997 MINSEGPRES.
- **Análisis de Homologación de D.S. N° 146/1997 MINSEGPRES:** se presenta la homologación correspondiente para la zonificación indicada en las letras o, p, q y r del artículo 3°, correspondiente al Título II Definiciones, del Decreto Supremo N° 146/1997 MINSEGPRES, de las zonas identificadas en los instrumentos de planificación territorial.

4.1. Emplazamiento del Proyecto

El proyecto Central Termoeléctrica Bocamina (CTB) se emplaza en el sector de Lo Rojas en la comuna de Coronel, frente a la Bahía de Coronel. La zona donde se ubica el proyecto se caracteriza por ser una zona industrial hacia la costa y residencial hacia el norte de la central, sector conocido como Población La Colonia en el Cerro Obligado. Los puntos de seguimiento ambiental reportados por el titular se distribuyen alrededor del deslinde del Complejo CTB, tal como se presenta en la Figura 2, en la que se aprecia el complejo (área de color rojo) y los puntos de medición reportados.



Fuente: Elaboración Propia a partir de imagen de Google Earth

Figura 2. Distribución de puntos de seguimiento de ruido.

Las coordenadas de los puntos de medición reportados a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA, se presentan en la **Tabla 2**.

Tabla 2. Coordenadas de los puntos de seguimiento de ruido

N° de Estación	Coordenadas UTM WGS84 HUSO 18 H	
	Norte	Este
P1	5.901.006 m.	663.104 m.
P2	5.900.981 m.	662.675 m.
P3	5.901.123 m.	662.754 m.
P3a	5.901.114 m.	662.734 m.
P4	5.901.188 m.	662.698 m.
P5	5.901.330 m.	663.031 m.
P5a	5.901.363 m.	663.096 m.
P6	5.901.172 m.	663.272 m.
P7	5.901.259 m.	663.233 m.

Fuente: elaboración propia

4.2. Uso de Suelo de la zona de emplazamiento del Proyecto

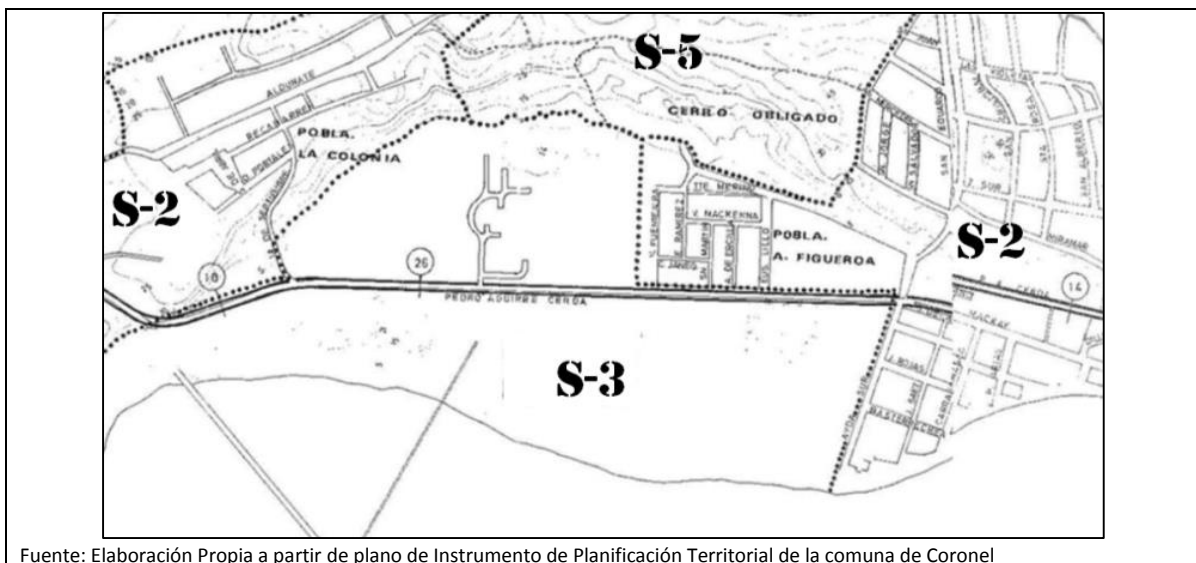
De acuerdo a lo indicado en los literales o, p, q y r del artículo 3° del D.S. 146/1997 MINSEGPRES, el análisis de la zonificación que establece la normativa de ruido, se realiza sobre la base de los usos de suelo establecidos en los Instrumentos de Planificación Territorial, donde se definen las características de uso permitidas para cada sector (uso residencial, industrial, mixto u otro).

Considerando que durante el período reportado por el Titular existe una actualización del Plan Regulador Comunal de Coronel, es necesaria la revisión de dos Instrumentos de Planificación Territorial, a saber:

- Plan Regulador de Coronel aprobado mediante D.S. N°96/1983 MINVU y sus modificaciones seccionales (actualmente derogado), el cual da cuenta de los usos de suelo permitidos, relacionados con los Informes de Seguimiento Ambiental para los meses de enero a marzo de 2013.
- Plan Regulador de Coronel aprobado mediante Decreto 2456/2013 Municipalidad de Coronel (actualmente vigente), el cual da cuenta de los usos de suelo permitidos, relacionados con los Informes de Seguimiento Ambiental para los meses de abril de 2013 hasta a abril de 2014.

4.2.1. Plan Regulador Comunal de Coronel DS N°96/1983 MINVU (derogado)

El Plan Regulador de la comuna de Coronel fue aprobado por Decreto Supremo N°96 del 14 de julio de 1983, del Ministerio de Vivienda y Urbanismo y modificado, en los sectores que interesan para efectos de la homologación, por el Decreto 3.183 del 2 de mayo de 2011 de la Municipalidad de Coronel, estableciendo la distribución de usos de suelo que se observa en la **Figura 3**.



Fuente: Elaboración Propia a partir de plano de Instrumento de Planificación Territorial de la comuna de Coronel

Figura 3. Distribución de usos de suelo en zona de emplazamiento del proyecto BOCAMINA



Los usos de suelo que le corresponden a los sectores S-2 y S-5 indicados en la **Figura 3**, se presentan en la **Tabla 3**.

Tabla 3. Usos de suelo de zonas S-2 y S-5, donde se ubican los puntos de seguimiento.

SECTOR S-2:		
USOS DE SUELO SECTOR S-2		
TIPO DE USO	Permitidos - Condicionados - Prohibidos	
HABITACIONAL	Permitidos.	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Molesta	Prohibidos
	Inofensiva	Prohibidos, excepto talleres inofensivos.
EQUIPAMIENTO	Permitidos.	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Permitidos.	
SANITARIA	Prohibidos, excepto plantas de captación, distribución o tratamiento de agua potable o de aguas servidas	
ENERGÉTICA	Prohibidos.	

SECTOR S-5:		
USOS DE SUELO SECTOR S-5		
TIPO DE USO	Permitidos - Condicionados - Prohibidos	
HABITACIONAL	Permitidos.	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Molesta	Prohibidos.
	Inofensiva	Prohibidos, excepto talleres inofensivos
EQUIPAMIENTO	Permitidos.	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Prohibidos.	
SANITARIA	Prohibidos, excepto plantas de captación, distribución o tratamiento de agua potable o de aguas servidas,	
ENERGÉTICA	Prohibidos.	

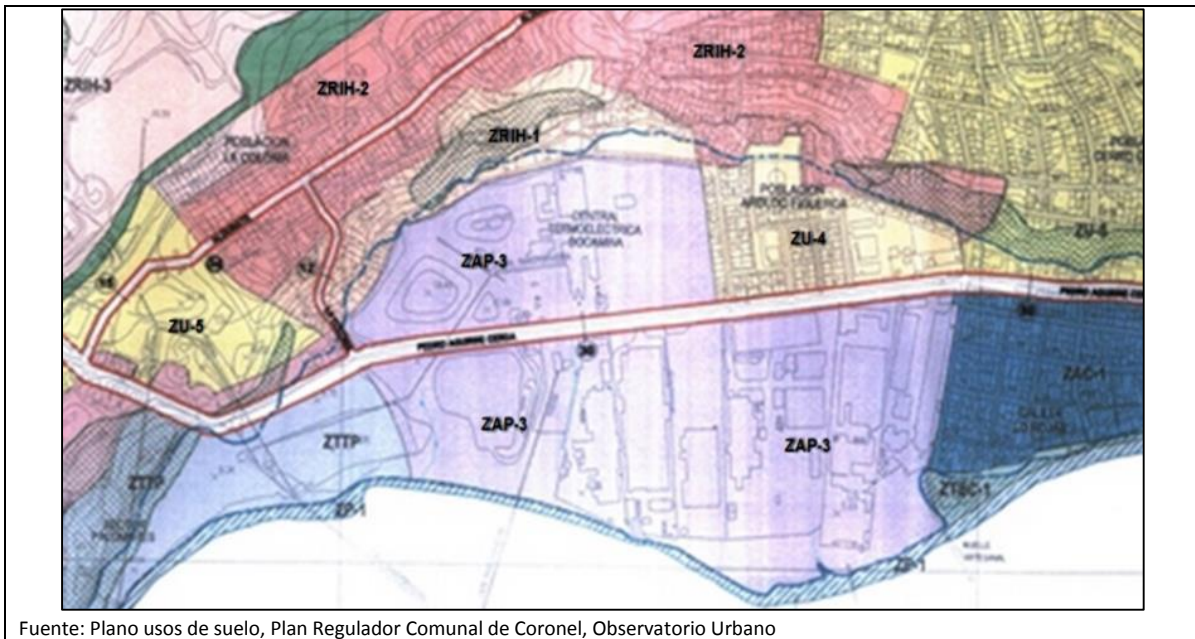
Fuente: Elaboración Propia a partir de Ordenanza de Plan Regulador Comunal de Coronel

Por su parte, el sector denominado como S-3 por el D.S. N° 96/1983 MINVU, permite el uso de suelo a actividades destinadas a equipamiento, industria y bodega (inofensiva y molesta), bodega peligrosa y áreas verdes. Adicionalmente se prohíben en esta zona los usos relacionados con vivienda, comercio, oficina e industria peligrosa. Tales usos se consideran para la evaluación de los seguimientos de enero a marzo de 2013.

De la Figura 3, es posible constatar que los puntos P2, P3, P3a, P4 y P6 se ubican en la zona denominada S-2 del IPT de la comuna de Coronel. Los puntos correspondientes a las posiciones P5, P5a y P7 se ubican en la zona S-5, mientras que el punto identificado como P1 corresponde al sector S-3.

4.2.2. Plan Regulador Comunal de Coronel Decreto 2456/2013 de la Municipalidad de Coronel (vigente)

El Plan regulador actualmente vigente para la comuna de Coronel fue aprobado mediante Decreto Número 2.456, del 27 de marzo de 2013 de la Municipalidad de Coronel y publicado en el Diario Oficial el lunes 22 de abril de 2013. En la Figura 4 se presenta un extracto del plano de ubicación de las zonas involucradas, teniéndose la ubicación de la Central Termoeléctrica Bocamina en zona ZAP-3. Se observa en este IPT una actualización en el nombre de las zonas donde se ubican los puntos de medición del seguimiento, sin observar cambios en sus usos.



Fuente: Plano usos de suelo, Plan Regulador Comunal de Coronel, Observatorio Urbano

Figura 4. Distribución geográfica de usos de suelo actual en el sector del proyecto BOCAMINA

La descripción para cada una de las zonas identificadas en el extracto del mapa de la Figura 4 anterior se indica en la Tabla 4, que presenta los usos permitidos y prohibidos por sector, como un extracto del Decreto que aprobó la Ordenanza del Plan Regulador Comunal de Coronel.

Tabla 4. Usos de suelo de Plan Regulador Comunal actual de Coronel

ZONA RESIDENCIAL 4, ZU-4		
NORMAS DE USOS DE SUELO		
TIPO DE USO	Permitidos - Prohibidos	
HABITACIONAL	Permitidos	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Peligrosa, Molesta	Prohibidos
	Inofensiva	Prohibidos, excepto Talleres inofensivos
EQUIPAMIENTO		
CIENTIFICO	Prohibidos	
COMERCIO	Permitidos, excepto Discotecas	
CULTO Y CULTURA	Permitidos	
DEPORTE	Prohibidos, excepto Gimnasios y Multicanchas	
EDUCACION	Permitidos, excepto Centros de orientación o rehabilitación conductual	
ESPARCIMIENTO	Permitidos, excepto Parques Zoológicos, Parques de Entretenimiento, Casinos	
SALUD	Permitidos, excepto Cementerios y Crematorios	
SEGURIDAD	Permitidos, excepto Cárceles, Centros de Detención, Centros de internación provisoria, Centros de privación de libertad	
SERVICIOS	Permitidos	
SOCIAL	Permitidos	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Prohibidos, excepto terminales de locomoción colectiva urbana	
SANITARIA	Prohibidos	
ENERGETICA	Prohibidos	

ZONA DE ACTIVIDADES PRODUCTIVAS 3, ZAP-3		
NORMAS DE USOS DE SUELO		
TIPO DE USO	Permitidos - Prohibidos	
HABITACIONAL	Prohibidos	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Inofensiva y Molesta	Permitidos
	Peligrosa	Prohibidos
EQUIPAMIENTO		
CIENTIFICO	Prohibidos	
COMERCIO	Prohibidos, excepto Estaciones o centros de servicio automotor y Restaurantes	
CULTO Y CULTURA	Prohibidos	
DEPORTE	Permitidos	
EDUCACION	Prohibidos, excepto Establecimientos de Educación Técnica y Centros de capacitación	
ESPARCIMIENTO	Prohibidos	
SALUD	Prohibidos, excepto Policlínicos	
SEGURIDAD	Permitidos, excepto Cárceles, Centros de detención, Centros de internación provisoria, Centros de privación de libertad	
SERVICIOS	Permitidos	
SOCIAL	Prohibidos	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Permitidos, excepto recintos marítimos o portuarios y recintos aeroportuarios	
SANITARIA	Permitidos, Excepto Rellenos Sanitarios; Vertederos, botaderos, almacenamiento y acopios de Cenizas; Plantas de tratamiento de residuos industriales; y Estaciones exclusivas de transferencia de residuos	
ENERGÉTICA	Permitidos, excepto Centrales de Generación de Energía	

ZONA CON RIESGOS GENERADOS POR LA INTERVENCION HUMANA 1, ZR IH- 1		
NORMAS DE USOS DE SUELO		
TIPO DE USO	Permitidos - Prohibidos	
HABITACIONAL	Prohibidos	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Peligrosa, Molesta, Inofensiva	Prohibidos
EQUIPAMIENTO		
CIENTIFICO	Prohibidos	
COMERCIO	Prohibidos, excepto Locales Comerciales, Restaurantes	
CULTO Y CULTURA	Prohibidos	
DEPORTE	Prohibidos, excepto Multicanchas y Recintos destinados al deporte o actividad física en general	
EDUCACION	Prohibidos	
ESPARCIMIENTO	Prohibidos	
SALUD	Prohibidos	
SEGURIDAD	Prohibidos	
SERVICIOS	Prohibidos	
SOCIAL	Prohibidos	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Prohibidos	
SANITARIA	Prohibidos	
ENERGÉTICA	Prohibidos	

ZONA CON RIESGOS GENERADOS POR LA INTERVENCIÓN HUMANA 2, ZR IH- 2		
NORMAS DE USOS DE SUELO		
TIPO DE USO	Permitidos - Prohibidos	
HABITACIONAL	Permitidos, excepto Hogares de acogida y Edificaciones destinadas al hospedaje	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Peligrosa, Molesta	Prohibidos
	Inofensiva	Prohibidos, excepto talleres artesanales
EQUIPAMIENTO		
CIENTIFICO	Prohibidos	
COMERCIO	Prohibidos, excepto Locales Comerciales	
CULTO Y CULTURA	Prohibidos, excepto Capillas	
DEPORTE	Prohibidos, excepto Multicanchas	
EDUCACION	Prohibidos, excepto Colegios, Escuelas Básicas, Jardines infantiles, Salas Cunas y Parvularios	
ESPARCIMIENTO	Prohibidos	
SALUD	Prohibidos, excepto Policlínicos, Consultorios y Postas	
SEGURIDAD	Prohibidos, excepto Unidades policiales y Cuarteles de bomberos	
SERVICIOS	Prohibidos, excepto Centros de pago y Servicios artesanales	
SOCIAL	Permitidos	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Prohibidos	
SANITARIA	Prohibidos	
ENERGÉTICA	Prohibidos	

ZONA DE CONSERVACIÓN HISTÓRICA ZCH y ZONA TÍPICA ZT		
NORMAS DE USOS DE SUELO		
TIPO DE USO	Permitidos - Prohibidos	
HABITACIONAL	Permitidos, excepto Hogares de Acogida	
ACTIVIDADES PRODUCTIVAS		
Industria, bodegaje y Talleres	Peligrosa, Molesta, Inofensiva	Prohibidos
EQUIPAMIENTO		
CIENTIFICO	Prohibidos	
COMERCIO	Permitidos, excepto Centros Comerciales, Grandes Tiendas, Estaciones o centros de servicio automotor, Discotecas	
CULTO Y CULTURA	Permitidos, excepto Catedrales, Templos, Santuarios, Sinagogas, Mezquitas, Medios de comunicación, tales como canales de televisión, radio y prensa escrita	
DEPORTE	Permitidos, excepto Estadios, Centros deportivos, Autódromos, Piscinas, Saunas, Baños turcos	
EDUCACION	Permitidos	
ESPARCIMIENTO	Prohibidos	
SALUD	Permitidos, excepto Hospitales, Clínicas, Cementerios, Crematorios y Centros de rehabilitación	
SEGURIDAD	Permitidos, excepto Cárceles, Centros de Detención, Centros de internación provisoria, Centros de privación de libertad	
SERVICIOS	Prohibidos	
SOCIAL	Permitidos	
INFRAESTRUCTURA		
DE TRANSPORTE	Prohibidos	
SANITARIA	Prohibidos	
ENERGÉTICA	Prohibidos	

Fuente: Ordenanza del Plan Regulador Comunal de Coronel, Publicación en diario oficial, Observatorio Urbano

De las descripciones anteriormente realizadas es posible concluir que bajo el Instrumento de Planificación Territorial actualmente vigente para la comuna de Coronel, el punto P1 del seguimiento de ruido del proyecto Central Termoeléctrica Bocamina se encuentra en zona ZAP-3, el punto P2 se encuentra en la zona denominada como ZT, los puntos P3, P3a y P5 se ubican en la zona ZR IH-1, los puntos P4, P5a y P7 en la zona ZR IH-2 y el punto P6 en zona ZU-4.



4.3. Análisis de Homologación D.S. N° 146/1997 MINSEGPRES

De acuerdo a la zonificación indicada en las letras o, p, q y r del artículo 3°, correspondiente al Título II Definiciones, del Decreto Supremo N° 146/1997 MINSEGPRES, las zonas identificadas en los instrumentos de planificación territorial, deben ser homologadas a las siguientes zonas:

- **Zona I:** Aquella cuyo uso de suelo permitido corresponde a habitacional y equipamiento a escala vecinal.
- **Zona II:** Aquella comprendida por Zona I y equipamiento a escala comunal y regional.
- **Zona III:** Aquella comprendida por Zona II y que además permite industria inofensiva.
- **Zona IV:** Aquella cuyo uso de suelo permitido corresponde a Industria inofensiva y o molesta.

A partir de la revisión de los planes reguladores, y su comparación con las zonas definidas en la normativa de emisión de ruido, se presenta, en la Tabla 5 y en la Tabla 6 la homologación de zonas en relación a los planes derogado y vigente respectivamente, para efectos de establecer los límites máximos de nivel de ruido que le corresponde a cada punto de monitoreo:

Tabla 5. Homologación de zonas según Plan regulador vigente hasta marzo de 2013.

Zona de Plan Regulador	Homologación D.S. N° 146/97 MINSEGPRES
S-2	Zona II
S-3	Zona IV
S-5	Zona II

Fuente: Elaboración propia

Tabla 6. Homologación de zonas según Plan regulador vigente a partir de abril de 2013.

Zona de Plan Regulador	Homologación D.S. N° 146/97 MINSEGPRES
ZU-4	Zona II
ZAP-3	Zona IV
ZRIH-1	Zona II
ZRIH-2	Zona II
ZT	Zona II

Fuente: Elaboración propia

A todos los puntos de seguimiento, con excepción del punto P1 el que por estar ubicado en un uso de suelo preferente para el desarrollo de actividades productivas es homologable a zona IV, les corresponde la evaluación de acuerdo a Zona II, tanto con el IPT derogado, como con el vigente, lo anterior debido a que los usos permitidos en cada una de estas zonas son de tipo habitacional con equipamiento de cualquier escala. Existen algunas de las zonas donde también se permite el establecimiento de talleres inofensivos, los que se separan en el mismo IPT de las Industrias Inofensivas, las que se prohíben expresamente. La zona ZR IH-1 se considerará también como Zona homologada de tipo II debido a que, si bien se prohíbe el uso habitacional, también se prohíbe el uso de actividades productivas en su totalidad, quedando solo el equipamiento que corresponde a escalas comunal y regional.



De lo anterior, los límites que aplicables a cada una de estas zonas se destacan en la Tabla 7.

Tabla 7. Niveles máximos permitidos por zonas involucradas

Zona	Periodo Diurno (7:00 a 21:00 horas)	Periodo Nocturno (21:00 a 7:00 horas)
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70

Fuente: Decreto Supremo N° 146/1997 MINSEGPRES, Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas



5. RESULTADOS DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

Mediciones de ruido según D.S. N° 146/97 MINSEGPRES.

a. D.S. N° 146/97 MINSEGPRES, Norma de emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas.

I) TÍTULO III, De los niveles máximos permisibles de Presión Sonora Corregido.

Artículo 4º - Los niveles de presión sonora corregidos que se obtengan de la emisión de una fuente fija emisora de ruido, medidos en el lugar donde se encuentre el receptor, no podrán exceder los valores que se fijan a continuación:

Zona	Límite nivel de presión sonora (dBA)	
	Periodo Diurno (7:00 a 21:00 horas)	Periodo Nocturno (21:00 a 7:00 horas)
Zona I	55	45
Zona II	60	50
Zona III	65	55
Zona IV	70	70

II) Letra D, Correcciones de Niveles de Presión Sonora por Ruido de fondo, del artículo 8º, Título V, Procedimientos de medición,

Artículo 8º deben realizarse correcciones por efecto del ruido de fondo.

- 1- El ruido de fondo debe ser medido, en el evento que el ruido de fondo afecte significativamente las mediciones, siguiendo el procedimiento de medición.
- 2- Si producto de la corrección por ruido de fondo las mediciones fueran anuladas, el procedimiento indica que estas deben repetirse en condiciones que se observe un menor nivel de ruido de fondo.

Adicionalmente, en el manual de aplicación de la norma se indica en el número 8. Del punto 5.3.3 Medición de ruido de fondo, que de no poder medir ruido de fondo por la imposibilidad de detener la fuente emisora, la medición de ruido de fondo debe ser suspendida.

b. Considerando 7.1.2, RCA N°206/2007; c) Monitoreo de Ruido en la etapa de Operación.

Se realizará una campaña de seguimiento, en el marco del programa de vigilancia, que contempla mediciones mensuales durante la construcción y el



primer año y cada 6 meses a partir del segundo año hasta el término de la vida útil del proyecto, en los mismos puntos descritos en el plan de vigilancia de la etapa de construcción y operación y bajo la misma metodología. Ver letra a) sección 7.1.1 de esta resolución. Las campañas de medición se realizarán a fuentes de emisión y receptores sensibles (poblaciones aledañas al emplazamiento de la Central)

Resultados de las actividades de fiscalización.

INSPECCIÓN EN TERRENO

Verificación de los puntos de seguimiento de monitoreo de ruidos

Se realizó una actividad de inspección ambiental, la que consistió en el reconocimiento de los 9 puntos de monitoreo reportados en los informes de seguimiento ambiental asociados a la evaluación de ruidos molestos, que se indican en la Figura 2. Dicha actividad se ejecutó con el fin de recabar mayor información que la presentada en los informes de seguimiento ambiental, respecto de la descripción de cada punto. El recorrido se realizó georreferenciando y fotografiando cada uno de los puntos de muestreo considerándose vistas del entorno del punto de muestreo en dirección a los receptores y hacia el Complejo Central Termoeléctrica Bocamina. El recorrido se inició a partir de las 11:30 y se extendió hasta las 13:00 horas, cabe notar que por condiciones meteorológicas de lluvia y ruido de fondo asociado a tráfico vehicular no fue factible la realización de mediciones de nivel de presión sonora en los sectores y puntos visitados. A continuación se realiza un breve descripción de lo constatado en terreno de todos los puntos:

- **Punto P2:** Se observa que el punto de muestro se encuentra ubicado en el exterior de casa habitada ubicada frente a camino de acceso al sector La Colonia, en el vértice poniente del complejo, correspondiente al sector de canchas de acopio de carbón. El punto presenta alta interferencia por fuentes móviles que transitan por avenida Pedro Aguirre Cerda y camino de acceso a sector de La Colonia (Figura 9 y Figura 10).
- **Punto P3a:** Se observa que punto de muestreo se ubica en el exterior de casas que se encuentran deshabitadas (demolidas y desmanteladas). Desde este punto se observa el muro perimetral del sector de canchas de acopio de carbón del complejo, sobresaliendo por sobre el límite superior del muro, la agrupación de contenedores utilizado como barrera acústica. (Figura 11 y Figura 12). En los informes de seguimiento se indica que este punto reemplaza al punto P3 a partir de septiembre de 2013, por potenciales hostilidades de los pobladores y ladridos de perros.
- **Punto P3:** El punto de medición se encuentra ubicado al exterior de casa que se observa cerrada y es aledaño al punto 3a en dirección al oriente. Cercano a este punto, se encuentra vivienda habitada, con moradores. Este punto se encuentra bajo el efecto de la barrera acústica conformada por los contenedores, descrita previamente (ver Figura 13 y Figura 14).
- **Punto P7:** Punto de medición ubicado en el vértice nororiente del Complejo Central Termoeléctrico Bocamina. Se observa en el sector la inexistencia de casas habitadas, quedando solamente restos de viviendas demolidas en las proximidades del punto. Sector presenta tráfico



vehicular liviano, que transitan por calles no pavimentadas. En dirección sur-sureste (SSE) se pueden observar algunas viviendas aún habitadas. Adicionalmente se observa que este punto se encuentra afecto al ruido producido por el tráfico vehicular pesado que transita por avenida Pedro Aguirre Cerda y por las operaciones de las empresas pesqueras del sector (ver Figura 23 y Figura 24).

- **Punto P6:** Punto se encuentra ubicado en terreno deshabitado y sin construcción en cara oriente del Complejo. Se pueden observar algunas viviendas aún habitadas y viviendas desmanteladas en los alrededores del punto. Adicionalmente se observa que este se encuentra afecto al ruido producido por el tráfico vehicular pesado que transita por avenida Pedro Aguirre Cerda y por las operaciones de las empresas pesqueras del sector (ver Figura 21 y Figura 22).
- **Punto P5a:** Punto ubicado en terreno utilizado como basural, cercano a viviendas habitadas. Se encuentra en la ladera sur de cerro Obligado, frente a sector Desulfurizador de CTB II. Se observa la existencia de casas habitadas en puntos superiores del cerro y terraplenes de viviendas que fueron demolidas. Este punto coincide con el punto de medición realizado por la SMA durante la madrugada del día martes 29 de abril. Se observa tráfico vehicular en camino de acceso (ver Figura 19 y Figura 20), este punto se comienza a evaluar de manera complementaria al punto P5 a partir del mes de mayo de 2013.
- **Punto P5:** Punto de muestro que se ubica en la ladera sur de cerro Obligado con vista al norte de la Central, frente a Subestación Eléctrica (SE) Bocamina. Se observa la existencia de una línea de alta tensión en el sector y la inexistencia de casas construidas. El camino de acceso al sector corresponde a un desvío del camino que rodea el Complejo de la central. Durante la actividad de medición nocturna realizada entre los días 28 y 29 de abril, este punto no fue medido, aun cuando el personal de la empresa indicó a los fiscalizadores en terreno que punto aledaño a P5a correspondía a P5; sin embargo el punto P5 de medición se encuentra a aproximadamente 50 metros al poniente del punto efectivamente medido (ver Figura 17 y Figura 18).
- **Punto de muestro SMA:** Punto ubicado en la parte alta de Cerro Obligado, ladera sur, frente al vértice norponiente de la SE Bocamina. Este corresponde al punto medido por fiscalizadores de la SMA durante la madrugada del día martes 29 de abril del 2014. La ubicación de este punto es aledaño a casas habitadas y se ubica al costado de un terreno cerrado donde se observa la existencia de casas habitadas igualmente. No se observan perturbaciones de proceso productivo de empresas aledañas a la central (ver Figura 25 y Figura 26). Se ha considerado realizar mediciones en este punto, dada la poca representatividad de algunos de los puntos de seguimiento, que se encuentran en lugares ya no habitados.
- **Punto P4:** Punto ubicado en altura, aledaño a vivienda habitada, en sector La Colonia de Cerro Obligado. Punto se encuentra ubicado frente a cancha de acopio de carbón, y distante en 80 metros al camino de acceso vehicular a sector La Colonia. No se observan perturbaciones de ruido de fondo producto del tráfico del camino, ni de los procesos productivos de las empresas aledañas a la central (ver Figura 15 y Figura 16).
- **Punto P1:** Punto ubicado frente al acceso de central Bocamina I y pesqueras Orizon Planta Norte y Food Corp. Este punto se encuentra altamente afectado por el ruido producido por tráfico vehicular pesado y liviano de avenida Pedro Aguirre Cerda (ver Figura 7 y Figura 8).



EXAMEN DE INFORMACIÓN

Análisis del Oficio de revisión de informes de la SEREMI de Salud.

Con fecha 25 de marzo de 2014 la SEREMI de Salud de la región del Biobío, remitió a esta Superintendencia el oficio ORD N° 1028 (ver Anexo 9.2), en el cual resume los resultados del seguimiento ambiental reportados por el Titular a la SMA para el componente ruido y vibraciones durante los meses de enero 2013 a febrero 2014. Por su parte, la Superintendencia consideró el examen de información realizado por la SEREMI de Salud para los meses indicados y adicionalmente los reportes del titular a través del sistema de seguimiento para los meses no evaluados por la SEREMI, considerando finalmente para el análisis del presente informe el periodo de enero 2013 a abril de 2014.

Lo informado por la SEREMI de Salud en su oficio, indica, en síntesis lo siguiente:

- a) Que el titular ha dado cumplimiento a las campañas de monitoreo con periodicidad mensual para la etapa de operación del proyecto.
- b) En relación con los resultados de los informes, señala la existencia de superaciones de la norma de emisión de ruidos molestos con excedencias de hasta 12 dBA, entre los meses de enero a noviembre de 2013, período en el cual se encontraban operativas las unidades 1 y 2 de la Central Termoeléctrica Bocamina. Adicionalmente, se observa que para este periodo las mayores excedencias mencionadas, se producen en los puntos P5 y P5a.
- c) Adicionalmente el mencionado oficio da cuenta de que el titular se encuentra implementando medidas de mitigación de ruido para dar cumplimiento a la superación de normativa detectados.

En relación con el literal b) previamente señalado, cabe considerar que la tabla resumen que informa la SEREMI de Salud informa solo las excedencias al DS 146/1997 MINSEGPRES, sin indicar las zonas respectivas en la que se registra. En razón de lo anterior, para la elaboración del presente reporte, se procedió a revisar lo respectivo a la homologación en las zonas reportadas por el titular y nuevamente los informes de seguimiento ambiental, a fin de complementar lo informado por la SEREMI de Salud.

Análisis de la homologación de zonas reportadas por el titular

De la revisión de la homologación de zonas presentadas por el Titular en sus informes de seguimiento ambiental para el periodo 2013-2014, se evidenció una discordancia con lo establecido en los Planes Reguladores Comunales, ya que las zonas en las que se localizan los puntos definidos para el monitoreo del ruido, se encuentran homologadas de manera errónea respecto de lo establecido en el D.S. N°146/1997 MINSEGPRES. En consecuencia, se realizó una nueva homologación de zonas con cada uno de los Instrumentos de Planificación Territorial, y se analizó nuevamente el seguimiento ambiental reportado por el titular, con lo que se han detectados nuevas superaciones a los límites de la norma de ruidos molestos,



respecto del análisis de la SEREMI de Salud.

Si bien, la homologación propuesta por el titular se basa en la clasificación realizada a través de herramientas y oficios de la SEREMI de Salud de la región del Biobío, tal como aparece en los informes de seguimiento ambiental reportados, esta es incorrecta. En la Tabla 8 se observa la homologación que ha adoptado el titular para realizar la contrastación con la normativa.

Tabla 8 Homologación adoptada por el titular durante los reportes de seguimiento

AÑO	LÍMITE	PUNTOS DE SEGUIMIENTO AMBIENTAL							
		ZONIFICACIÓN							
		P1 (Zona IV)	P2 (Zona II)	P3 (Zona II)	P4 (Zona II)	P5 (Zona II)	P5a (Zona II)	P6 (Zona II)	P7 (Zona II)
2013	ENERO	I	III	III	III	III	-	III	III
	FEBRERO	I	III	III	III	III	-	III	III
	MARZO	I	III	III	III	III	-	III	III
	ABRIL	I	II	II	II	II	-	III	III
	MAYO	I	II	II	II	II	II	III	III
	JUNIO	I	II	II	II	II	II	III	III
	JULIO	I	II	II	II	II	II	III	III
	AGOSTO	I	II	II	II	II	II	III	III
	SEPTIEMBRE	I	II	II	II	II	II	III	III
	OCTUBRE	I	II	II	II	II	II	III	III
	NOVIEMBRE	I	II	II	II	II	II	III	III
	DICIEMBRE	I	II	II	II	II	II	II	II
2014	ENERO	I	II	II	II	II	II	II	II
	FEBRERO	I	III	III	III	III	III	II	II
	MARZO	I	III	III	III	III	III	II	II
	ABRIL	I	III	III	III	III	III	II	II



Análisis del ruido de fondo utilizado y obtención del ruido de fondo.

Desde los informes de seguimiento reportados por el titular, durante el periodo comprendido entre enero y junio de 2013 se pueden observar diversas consideraciones que son utilizadas para realizar las correcciones por ruido de fondo para la obtención del Nivel de Presión Sonora Corregido. Las consideraciones mencionadas por el titular son las siguientes.

- En términos ideales, se registra el nivel de ruido con las obras detenidas.
- En caso que no se presente esta situación, se registra el Leq del ruido en momentos en que las Obras no sean audibles.
- Si lo anterior no es posible, se utilizan registros de campañas anteriores (mediciones sin Obras o Línea Base).
- En último caso, se puede registrar el nivel de ruido en una situación acústica análoga, es decir, un lugar con las mismas condiciones de fuentes y clima.

De los puntos anteriores cabe mencionar que existen mediciones con la central detenida. Según los informes, se aprecia el uso de datos de mediciones de ruido de fondo realizadas con posterioridad al terremoto de año 2010, las que, según los informes, son las que se utilizan para realizar las correcciones por ruido de fondo entre los meses entre enero y junio de 2013.

A partir del mes de julio del 2013 se cuenta con nuevas mediciones de ruido de fondo con la central detenida. Estas mediciones fueron ejecutadas específicamente el 11 de julio de 2013 y los valores que presentan son los siguientes:

Tabla 9. Nivel de ruido de fondo medido con central detenida el 11 de julio (periodo diurno)

Posición	Nivel Leq Asumido	Descripción del Ruido
P1	66	Tráfico vehicular*, Transformadores BII
P2	59	Tráfico vehicular**, Op.Cabo Froward
P3	44	Op. Cabo Froward, Tráfico vehicular
P4	51	Op. Cabo Froward, Op.Portuarias (2 buques), Tráfico vehicular
P5	47	Op. Cabo Froward, equipos menores BII
P5a	48	Grúa BII, Aves, Pesquera
P6	49	Perros lejanos, Juego de Fútbol, Equipos menores BII
P7	47	Tráfico lejano, Equipos menores BII

Fuente: Informe de seguimiento ambiental, Central Termoeléctrica Bocamina, Julio de 2013

* : 30 vehículos livianos, 1 vehículo pesado en 10 min

** : 25 vehículos livianos, 1 vehículo pesado en 10 min

Tabla 10. Nivel de ruido de fondo medido con central detenida el 11 de julio (periodo nocturno)

Posición	Nivel Leq Asumido	Descripción del Ruido
P1	62	Tráfico vehicular*, Transformadores BII
P2	60	Op. Cabo Froward, Tráfico vehicular
P3	48	Op. Cabo Froward
P4	50	Op. Cabo Froward, Op Portuarias (2 buques)
P5	48	Op. Cabo Froward, Equipos menores BII
P5a	48	Op. Cabo Froward, Equipos menores BII, Perros lejanos
P6	48	Equipos menores BII
P7	43	Equipos menores BII

Fuente: Informe de seguimiento ambiental, Central Termoeléctrica Bocamina, Julio de 2013

* : 14 vehículos livianos

Finalmente a partir del informe correspondiente al mes de febrero se presenta una nueva medición de ruido de fondo para el periodo nocturno, la cual fue realizada el día 6 de febrero de 2014. En el texto del informe se indica que las tablas N° 3 y N° 4 corresponden a los niveles determinados con la central detenida, evaluada el día 11 de julio de 2013, para periodos diurno y nocturno. No obstante, la tabla N° 4, de dicho informe, menciona los niveles de ruido de fondo nocturno con central detenida y solo se hace referencia a la fecha 6 de febrero de 2014, como se observa en la Tabla 16 no quedando definido en el texto introductorio de los datos.

Tabla N°4 . Niveles de Ruido de Fondo NOCTURNOS con Central detenida 6-Feb-14

Posición	Nivel Leq Asumido	Descripción del Ruido
P1	51	Ruido interior Bocamina, aves
P2	48	Ladridos, comunicación radial, ruido interior Bocamina
P3	42	Ladridos y tráfico lejanos
P4	46	Actividades marítimo-portuarias, ruido interior Bocamina, tráfico y ladridos lejanos, comunicación radial
P5	47	Efecto corona LAT, alarma retroceso, ruido interior Bocamina, tráfico lejano.
P5a	45	Ruido interior Bocamina, tráfico y ladridos lejanos, actividades marítimo-portuarias, ladridos lejanos
P6	48	Ladridos, tráfico, actividades marítimo-portuarias,
P7	47	ladridos lejanos , tráfico lejano, industrias lejanas, ruido interior Bocamina

Fuente: Informe de seguimiento ambiental, CT Bocamina, febrero de 2014

Figura 5. Tabla N° 4 de informe de seguimiento de febrero de 2014.



Se observa que todas las mediciones de ruido de fondo carecen de un registro como fichas de medición o similares que permitan darle trazabilidad y conocer cuales fueron las consideraciones para las medición realizadas para la determinación del nivel del ruido de fondo.

Modificaciones por condiciones de ruido de fondo

En la sección de aplicación de la normativa de los informes de seguimiento, se señalan una serie de modificaciones a los valores de ruido de fondo utilizados para calcular el nivel de presión sonora corregido (NPC). Estas modificaciones están fundadas principalmente en apreciaciones que realiza el operador del sonómetro en el lugar de medición del ruido de fondo y considerando como criterios de modificación del nivel el tráfico vehicular por avenidas Pedro Aguirre Cerda y calle 18 de Septiembre y la operación que se observa de las pesqueras y puerto. Las modificaciones a los niveles de ruido de fondo medidos en campañas con las Unidades I y II detenidas se realizan sumando o restando una cierta cantidad de decibeles (dB), para que, como se indica en los informes, se represente mejor la situación acústica del momento. De esta manera se obtienen los niveles de presión sonora del ruido de fondo utilizados para realizar correcciones a los niveles de presión sonora promedio (NPSeq promedio). En las siguientes tablas se pueden observar los niveles utilizados en los seguimientos para realizar las correcciones por ruido de fondo, los que no coinciden con los valores medidos en las campañas en que ambas unidades de la CT Bocamina estaban detenidas.

Tabla 11. Niveles de ruido de fondo presentados en los informes de seguimiento para realizar correcciones (periodo diurno)

AÑO	LÍMITE	DIURNO							
		P1 (Zona IV)	P2 (Zona II)	P3 (Zona II)	P4 (Zona II)	P5 (Zona II)	P5a (Zona II)	P6 (Zona II)	P7 (Zona II)
		70	60	60	60	60	60	60	60
	MES								
2013	ENERO	74	65	49	50	50		50	50
	FEBRERO	72	62	49	50	50		50	50
	MARZO	72	64	49	50	50		50	50
	ABRIL	71	63	49	50	50		50	50
	MAYO	71	65	49	50	50	50	50	50
	JUNIO	68	63	45	48	51	51	50	50
	JULIO	72	66	44	51	47	48	49	47
	AGOSTO	71	65	49	51	47	48	49	47
	SEPTIEMBRE	72	67	44	51	47	48	49	47
	OCTUBRE	70	69	49	51	47	48	49	47
	NOVIEMBRE	70	59	51	51	47	48	49	47

	DICIEMBRE	71	60	48	51	47	48	49	47
2014	ENERO	70	63	53	58	47	48	49	47
	FEBRERO	71	60	49	51	47	48	49	47
	MARZO	70	72	44	50	47	48	49	47
	ABRIL	69	58	41	51	47	48	49	47

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de seguimiento ambiental

Tabla 12. Niveles de ruido de fondo presentados en los informes de seguimiento para realizar correcciones (periodo nocturno)

AÑO	LÍMITE	NOCTURNO							
		P1 (Zona IV)	P2 (Zona II)	P3 (Zona II)	P4 (Zona II)	P5 (Zona II)	P5a (Zona II)	P6 (Zona II)	P7 (Zona II)
		70	50	50	50	50	50	50	50
	MES								
2013	ENERO	67	56	45	46	47		47	47
	FEBRERO	66	53	45	46	47		47	47
	MARZO	65	56	45	46	47		47	47
	ABRIL	49	44	45	46	47		47	47
	MAYO	49	44	45	46	47	47	47	47
	JUNIO	51	44	36	36	41	41	42	42
	JULIO	67	60	50	56-57	48	48	48	43
	AGOSTO	<=51	60	48	50	48	48	48	43
	SEPTIEMBRE	<=51	60	55	56-58	48	48	48	43
	OCTUBRE	<=51	44	39	46	48	48	48	43
	NOVIEMBRE	<=51	44	39	46	48	48	48	43
	DICIEMBRE	<=51	44	39	46	41	48	43	43
2014	ENERO	<=51	44	39	56	48	48	51	43
	FEBRERO	51	48	42	46	47	45	48	47
	MARZO	51	48	42	46	47	45	53	47
	ABRIL	51	45	41	46	47	45	44	43

Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de seguimiento ambiental

Se observa que en algunos meses (P1 entre agosto de 2013 y enero de 2014), se presenta un intervalo de valores de ruido de fondo lo cual no corresponde, debido a que el ruido de fondo debe corresponder siempre a un único valor. Misma situación se presenta en los meses de julio y



septiembre de 2013.

Se constató que los mayores cambios a los niveles de ruido de fondo se presentan en los puntos P1, P2, P3, P3a y P4, esto debido a la aplicación de correcciones realizadas por el operador asumiendo estimaciones como se indica en los siguientes extractos.

“... los niveles de Ruido de Fondo utilizados se estimaron de los niveles mínimos diurnos de los Monitoreos de Marzo a Septiembre 2010 (post-terremoto) o de las propias mediciones in situ, tomando el valor que mejor represente la situación.”

(Fuente: Informes de seguimiento ambiental presentados por ENDESA entre enero de 2013 y abril de 2014).

“...Cabe mencionar que ante diferencias auditivamente notorias en las condiciones del Ruido de Fondo presente al momento de la medición, se utilizan datos de Ruido de Fondo a partir de apreciaciones in situ, o de mediciones anteriores con similares condiciones.”

(Fuente: Informes de seguimiento ambiental presentados por ENDESA entre enero de 2013 y abril de 2014).

De las mediciones y las excedencias

Al hacer extensivo el análisis a todas las mediciones realizadas, durante el periodo revisado, se puede observar la influencia que tiene el ruido de fondo como variable de cambio en el nivel de excedencias que se han producido por el funcionamiento de ambas unidades de la Central Termoeléctrica Bocamina. Dejando fijas todas las demás variables que podrían influir en el procedimiento de corrección, como por ejemplo, el NPSeq promedio, o que el instrumental utilizado se encuentre correctamente calibrado, se ha considerado que el ruido de fondo a utilizar debe ser el último medido con ambas centrales detenidas, es decir, para el periodo de enero a junio de 2013, le corresponde la utilización del ruido medido durante la paralización del terremoto. A partir de julio de 2013, como se indica, se cuenta con nuevas mediciones, tanto para periodo diurno como nocturno. Finalmente se considera como medición válida para el periodo nocturno, desde febrero hasta la actualidad, las realizadas el día 6 de febrero de 2014. Se ha realizado el ejercicio de hacer las correcciones por ruido de fondo que se mencionaron, para el cálculo del NPC y su evaluación con respecto al límite correspondiente, obteniéndose los siguientes resultados.

Tabla 13. Análisis de la totalidad de las mediciones realizadas con correcciones por ruido de fondo estimados, metodología presentada por el titular.

Con Ruido de Fondo medido y estimaciones		
Diurno		
Sin excedencia	59	48%
Nulo	46	37%
Excedencia	19	15%
Total mediciones	124	100%



Nocturno		
Sin excedencia	42	34%
Nulo	26	21%
Excedencia	56	45%
Total mediciones	124	100%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 14. Análisis de la totalidad de las mediciones realizadas con correcciones por mediciones efectuadas.

Con Ruido de Fondo medido		
Diurno		
Sin excedencia	69	56%
Nulo	16	13%
Excedencia	39	31%
Total mediciones	124	100%
Nocturno		
Sin excedencia	20	16%
Nulo	40	32%
Excedencia	64	52%
Total mediciones	124	100%

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla 13 corresponde a la distribución de las mediciones en tres estados, tanto para el periodo diurno como nocturno con los datos de ruido de fondo generados por el titular a partir de las mediciones realizadas con central detenida. Por su parte la Tabla 14 corresponde a la misma distribución, pero el cálculo del NPC ha sido realizado con el ruido de fondo medido en las campañas en que ambas unidades se encontraban detenidas y sin realizar modificaciones por estimación in situ.

Al realizar la comparación entre ambas metodologías, de un mismo universo de 124 mediciones, siendo el ruido de fondo utilizado la única variación entre ambas tablas, se observa que la cantidad de excedencias para el periodo nocturno es mayor para la metodología en la que se utiliza el ruido de fondo medido y sin la realización de estimaciones. Adicionalmente se produce una menor cantidad de mediciones que no presentan excedencia (período nocturno) un 16%, con respecto al 34 % que presenta el titular.



MEDICIÓN Y/O ANÁLISIS

Mediciones Nocturnas en puntos de seguimiento

Se realizó medición de nivel de presión sonora durante el periodo nocturno de los días lunes 28-04-2014 y martes 29-04-2014, entre las 20:30 y las 04:20 horas. Se programó la realización de tres mediciones de ruido, considerándose los puntos P5 y P5a del seguimiento ambiental por los altos niveles de superación de la normativa de ruido, junto con un tercer punto correspondiente al punto 1 de la campaña de medición realizada por la SMA el día 15 de marzo de 2013, presente en el informe DFZ-2013-34-VIII-RCA-IA.

A partir de las 20:30 horas, del día 28 de marzo de 2014, se realiza un recorrido exterior para la identificación de los puntos de medición utilizados en el seguimiento y la identificación de los puntos de medición realizados por la Superintendencia del Medio Ambiente. Durante la campaña de mediciones del 15 de marzo de 2013.

Siendo las 22:30 horas aproximadamente, personal de la Superintendencia se reúne con Flavio Salazar, Supervisor de Contratos de Operación de ENDESA y Alejandro Lanzetta, Ingeniero Acústico asesor de ENDESA, esto a solicitud del titular para corroborar los procedimientos de medición de ruido empleados por la SMA. Telefónicamente se acordó como punto de reunión para comenzar las mediciones nocturnas el punto P5, donde efectivamente se produjo la reunión. Al ser consultados por las posiciones de los puntos P5 y P5a se señalaron las posiciones que se observan en color amarillo en la Figura 1, las que se denominarán como P5' y P5a' y cuyas coordenadas son las siguientes.

Tabla 15. Georreferenciación de puntos de mediciones nocturnas

Nombre Punto	Datum	Huso	Coordenada N	Coordenada E
P5'	WGS84	18H	5.901.390 m	663.114 m
P5a'	WGS84	18H	5.901.388 m	663.137 m
PSMA	WGS84	18H	5.901.358 m	662.947 m

Fuente: Elaboración propia

Se realiza la calibración del sonómetro Cirrus CR: 162B Nº de serie G066131, con el calibrador acústico específico para este instrumento, previo al inicio de la medición. Se sitúa el instrumento sobre un trípode a 1,5 metros sobre el suelo en el punto identificado como P5'.

Se constata al inicio de la medición el funcionamiento de la Unidad I de la Central Termoeléctrica Bocamina como fuente de ruido principal. Por otra parte el ruido de fondo del sector está caracterizado por la operación de las empresas pesqueras del sector, el tráfico vehicular propio de avenida Pedro Aguirre Cerda, la salida y entrada de camiones de carga de las empresas pesqueras. Adicionalmente son perceptibles al inicio de la medición el ruido producido por el movimiento de los árboles por efecto del viento, junto con ladridos de perros del sector. Previo al inicio de la medición



personal de ENDESA realiza registro fotográfico del funcionamiento de sonómetro utilizado por la SMA y comparaciones de los niveles que estos registran, esto sin realizar mediciones de ruido simultáneas de acuerdo a la metodología indicada en el D.S. N° 146/97 MINSEGPRES.

Durante la medición se filtra todo ruido ocasional, lo que provoca que la medición del punto P5' se extienda por cerca de 1 hora. En atención a lo anterior, personal de la Superintendencia decide suspender la medición para realizarla en condiciones de menor ruido de fondo en unas horas más. Se concuerda nuevamente como lugar de reunión el punto P5' para realizar una nueva medición, la que se confirmaría telefónicamente. Posteriormente, cerca de las 02:00 horas del día 29-04-2014, Funcionarios de la SMA se contactan con Flavio Salazar, quien comenta que no acompañaran a la SMA a realizar las mediciones.

Siendo las 02:40 horas, aproximadamente, personal de la Superintendencia se ubica en el punto denominado como PSMA y cuyas coordenadas se indican en la Tabla 15. Se procede a realizar la medición, dadas las condiciones de bajo ruido de fondo, el cuál no afecta significativamente la medición del nivel de presión sonora generado por la central, la que en ese momento se encuentra operando. Se inicia medición con Sonómetro Cirrus CR:162B, situado a 1,5 metros de altura y se registran los valores obtenidos en Ficha de medición de ruido presente en el anexo 9.1 de este informe. Producto de la estabilidad observada en las mediciones y siguiendo el procedimiento indicado en el D.S N° 146/97 MINSEGPRES, se realizan tres mediciones de 1 minuto cada una, registrándose nivel de presión sonora continuo equivalente (NPS_{eq}), nivel de presión sonora mínimo (NPS_{min}) y nivel de presión sonora máximo (NPS_{max}).

Aproximadamente a las 03:20 horas, se procede a realizar medición en el punto identificado como P5a'. Se ubica el equipo en las mismas condiciones, sobre el trípode a 1,5 metros de altura, y se inicia la medición. En esta oportunidad se observa nuevamente la estabilidad del nivel de presión sonora en el rango que según la normativa se considera como estable, por lo que se realizan 3 mediciones de un minuto cada una. En esta ocasión se observa un mayor ruido de fondo, el cual es principalmente atribuible al funcionamiento de las empresas pesqueras del sector. Si bien se filtró cualquier tipo de ruido ocasional, la medición fue afectada por este ruido de fondo. Por la situación mencionada anteriormente, se decide descartar esta medición como parte de la evaluación por no contar con una medición de ruido de fondo con la cual realizar las correcciones.

Finalmente, a partir de las 03:50 horas, se realiza una nueva medición de ruido en la posición indicada como P5', y que según una revisión precisa de los datos de georreferenciación correspondería al punto P5a que originalmente se mide como parte del seguimiento de ruido. Se observa que el ruido de fondo ha disminuido considerablemente respecto de la primera medición de esta campaña, realizada en el sector por personal de la SMA, incluso es posible asegurar que el ruido de fondo no afecta las mediciones de ruido, por lo que no fue aplicada ningún tipo de corrección en la evaluación. El ruido de fondo estaba compuesto por el ruido de las pesqueras y vehículos menores y de carga, que fueron debidamente filtrados. Nuevamente se observa que se cumple el criterio de estabilidad del ruido según norma, por lo que se realizan tres registros de un minuto cada uno.

Cerca de las 04:20 horas del día 29 de abril de 2014, se dan por concluidas las mediciones de ruido en el sector, quedando todos los datos de nivel de



presión sonora debidamente registrados en fichas de medición, junto con su georreferenciación.

De las mediciones válidamente realizadas durante la noche y madrugada del día 29 de abril de 2014 se obtienen los siguientes resultados de NPSeq, nivel de presión sonora mínimo y máximo registrados, los que se indican en las siguientes tablas.

Tabla 16. Valores de NPS para medición realizada en Punto 5'.

Punto de medición	NPSeq dBA	NPSmin dBA	NPSmax dBA
Punto 1	53,4	52,8	54,0
Punto 2	52,1	50,4	53,1
Punto 3	51,6	50,3	52,8

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 17. Valores de NPS para medición realizada en Punto 5a'(*)

Punto de medición	NPSeq dBA	NPSmin dBA	NPSmax dBA
Punto 1	51,0	49,5	52,3
Punto 2	51,6	50,2	53,2
Punto 3	52,0	50,2	52,5

Fuente: Elaboración Propia

(*) Esta medición fue descartada.

Tabla 18. Valores de NPS para medición realizada en Punto PSMA

Punto de medición	NPSeq dBA	NPSmin dBA	NPSmax dBA
Punto 1	51,9	50,9	53,0
Punto 2	51,3	50,6	52,2
Punto 3	52,4	50,5	53,2

Fuente: Elaboración Propia

Evaluación de las mediciones

Como se indicó anteriormente, los niveles de presión sonora obtenidos deberán ser evaluados mediante la metodología indicada para ruido estable (D.S. 146/97 MINSEGPRES), considerando el criterio respecto de tener fluctuaciones inferiores o iguales a 5 dBA durante el periodo de observación, que corresponde a un minuto. De esta evaluación, se presenta Tabla 19 en la que se contrastan las mediciones con los límites normativos y se indican las superaciones que generan.



Tabla 19. evaluación de niveles de ruido corregido para los puntos medidos.

Punto	NPC [dBA Lento]	Limite Según DS N° 146/97 [dBA]	Superación [dBA]
P5	52,4	50	2,4
PSMA	51.9	50	1,9

Análisis de los datos reportados por seguimiento y contrastación con mediciones de ruido (punto 5).

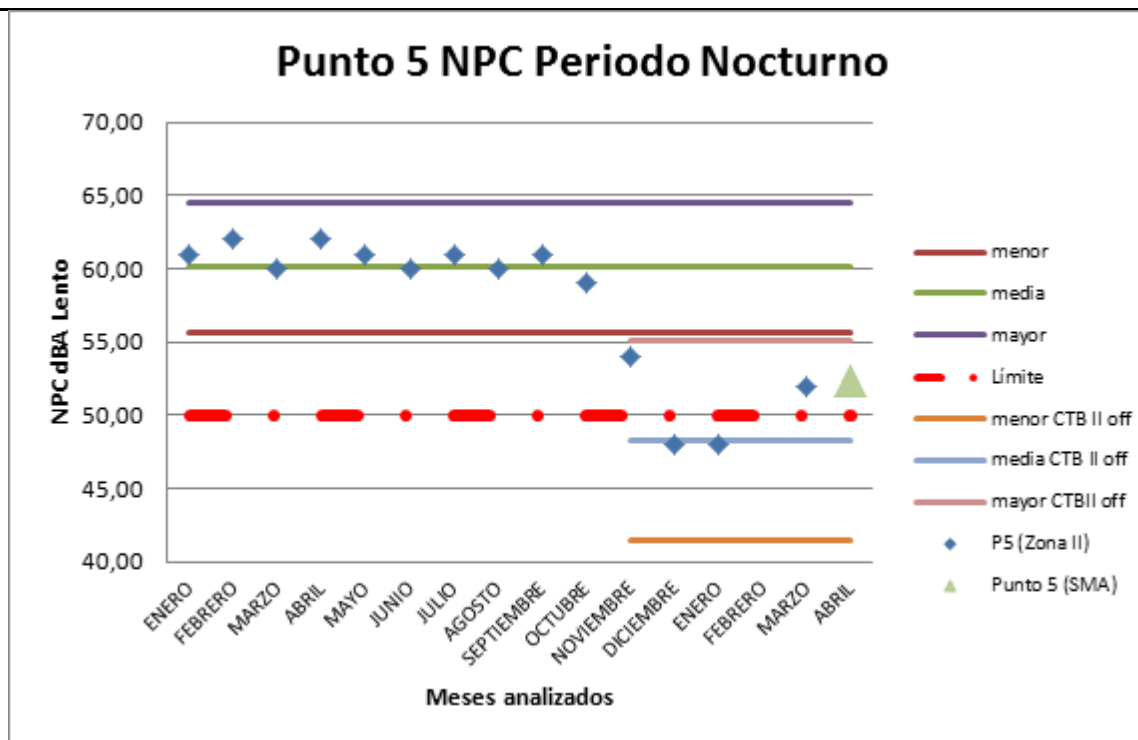
A partir del exámen de información realizado por la SEREMI de Salud, que era la documentación con la que se contaba al momento de la inspección, se determinó que los puntos donde se apreciaban las mayores excedencias eran el punto P5 y P5a, por lo que se analizarán los valores de NPS del punto P5, que es el punto que presenta datos desde enero de 2013 a abril de 2014. Considerando los niveles de ruido de seguimiento se obtiene el gráfico de distribución de datos durante los meses evaluados para el punto 5 (ver Figura 6). Se separó los datos en base a dos condiciones de operación

1. Cuando ambas unidades de la Central Termoeléctrica de Bocamina se encontraban en funcionamiento conjuntamente
2. Los datos obtenidos en los meses de paralización de la Unidad II de la Central.

De las mediciones realizadas con ambas unidades en funcionamiento, se obtuvo, la media aritmética (línea verde del gráfico de la Figura 6) e intervalo de confianza de estos datos, determinado por 2 veces la desviación estándar de estos valores y fueron graficados como se observa en la figura. Conjuntamente se obtuvo la media aritmética de los valores con solo la Unidad I en operación (línea celeste) con sus respectivos datos.

Durante la medición realizada por personal de la Superintendencia (triángulo verde de la Figura 6) se observa que esta se ubica dentro del segundo grupo de datos, que presentan la condición de paralización de la Unidad II y operación de la Unidad I. Respecto del cumplimiento normativo, se observa que la medición realizada por la SMA durante la actividad de medición del 29 de abril de 2014, supera el límite de 50 dBA establecido para zona II, de acuerdo al D.S. N° 146/97 MINSEGPRES.

Adicionalmente y como parte del análisis de esta gráfica, es importante señalar que el mayor número de excedencias, para el punto P5, se produce cuando ambas centrales estaban en funcionamiento (meses de enero a octubre de 2013), con una media aritmética de datos de 60,1 dBA y una desviación de $\pm 2,21$ dBA. También se observa en esta misma gráfica, durante el mes de noviembre, el aporte que realiza unicamente la Unidad II, la que se aleja de los datos de los meses entre diciembre de 2013 y abril de 2014, donde se observa el funcionamiento de la Unidad I.



Fuente: Elaboración propia a partir de los datos de seguimiento ambiental

Figura 6. Presentación de niveles de ruido medidos en punto 5 del seguimiento ambiental.

Registros



Figura 7.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.006 m.

Coordenada Este:
663.104 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P1, vista hacia CT Bocamina.

Figura 8.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.006 m.

Coordenada Este:
663.104 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P1, vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 9.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.900.981 m.

Coordenada Este:
662.675 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P2, vista hacia CT Bocamina.

Figura 10.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.900.981 m.

Coordenada Este:
662.675 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P2, vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 11.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.123 m.

Coordenada Este:
662.754 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P3a, vista hacia CT Bocamina.

Figura 12.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.123 m.

Coordenada Este:
662.754 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P3a, vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 13.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.114 m.

Coordenada Este:
662.734 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P3, vista hacia CT Bocamina.

Figura 14.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.114 m.

Coordenada Este:
662.734 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P3, vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 15.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.188 m.

Coordenada Este:
662.698 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P4, vista hacia CT Bocamina.

Figura 16.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.188 m.

Coordenada Este:
662.698 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P4, vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 17.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.330 m.

Coordenada Este:
663.031 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P5 vista hacia CT Bocamina.

Figura 18.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.330 m.

Coordenada Este:
663.031 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P5, vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 19.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.363 m.

Coordenada Este:
663.096 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P5a, vista hacia CT Bocamina.

Figura 20.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.363 m.

Coordenada Este:
663.096 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P5a, vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 21.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.172 m.

Coordenada Este:
663.272 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P6, vista hacia CT Bocamina.

Figura 22.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.172 m.

Coordenada Este:
663.272 m.

Descripción: Entorno del punto de medición P6 vista desde CT Bocamina.

Registros



Figura 23.		Fecha: 30-04-2014		Figura 24.		Fecha 30-04-2014	
Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18H	Coordenada Norte: 5.901.259 m.	Coordenada Este: 663.233 m.		Coordenadas DATUM WGS84 HUSO 18H	Coordenada Norte: 5.901.259 m.	Coordenada Este: 663.233 m.	
Descripción: Entorno del punto de medición P7, vista hacia CT Bocamina.				Descripción: Entorno del punto de medición P7, vista desde CT Bocamina.			

Registros



Figura 25.

Fecha: 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.358 m.

Coordenada Este:
662.947 m.

Descripción: Entorno del punto de medición PSMA, vista hacia CT Bocamina.

Figura 26.

Fecha 30-04-2014

Coordenadas DATUM
WGS84 HUSO 18H

Coordenada Norte:
5.901.358 m.

Coordenada Este:
662.947 m.

Descripción: Entorno del punto de medición PSMA, vista desde CT Bocamina.



6. POTENCIALES EFECTOS SOBRE EL MEDIO AMBIENTE Y SALUD DE LAS PERSONAS.

6.1. Manejo de emisiones acústicas.

Descripción de antecedentes que evidencian los potenciales efectos:
<p>Agente estresante: Emisión de ruidos molestos: De acuerdo a las observaciones presentadas en la Tabla 14 y en la Tabla 15, se observa que 39 mediciones, correspondientes a un 31% de las realizadas durante el periodo diurno entre enero de 2013 y abril de 2014, presentan superación de la norma de ruidos, con excedencias que van desde 1 dB(A) a 12 dB(A). Con respecto al periodo nocturno, se observa que 64 mediciones, correspondientes a un 52% de las realizadas durante los mismos meses, presentan superación a la norma de ruidos molestos, constatándose excedencias que van desde 1 dB(A) a 12 dB(A).</p>
<p>Vías de exposición: Se observa como principal vía de exposición al agente estresante detectado, el aire, medio por el cual se propaga el ruido.</p>
<p>Receptores sensibles: Los potenciales receptores sensibles al ruido generado, corresponden a las personas que residen en el sector La Colonia del Cerro Obligado, que se ubica al norte del Complejo Central Termoeléctrica Bocamina.</p>
<p>Evaluación: Los efectos del ruido comunitario en las personas han sido estudiados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), creando publicaciones relacionadas con el tema, como el documento “Night Noise Guidelines for Europe”. El ruido comunitario se trabaja de manera diferenciada del ruido ocupacional, fundamentalmente por los distintos niveles de ruido al que están expuestas las personas y los efectos que pueden tener sobre estas. Mientras que en el ruido ocupacional lo que se busca proteger es una afectación directa al sistema auditivo, que podría expresarse en pérdida a la audición, el ruido comunitario o ambiental, maneja magnitudes menores, pero que de igual manera afectan a la comunicación y la concentración cuando se desarrollan actividades y un descanso reparador durante el periodo nocturno.</p> <p>El documento “Night Noise Guidelines for Europe” (OMS, 2009), corresponde a una investigación realizada con el fin de conocer los efectos del ruido nocturno en las personas y establecer directrices sobre el ruido nocturno para no afectar la salud de las personas. La Tabla 1 siguiente presenta un resumen de los efectos sobre la salud de las personas expuestas a diferentes niveles promedio de ruido nocturno.</p>



Tabla 1. Efectos del ruido sobre la salud de las personas

Nivel promedio de ruido nocturno <i>L</i> _{nocturno, exterior}	Efectos observados sobre la salud de las personas
Hasta 30 dB	No se observan efectos biológicos en este rango.
Entre 30 y 40 dB	Es posible observar algunos efectos en el sueño: movimiento del cuerpo, despertar, problemas para dormir. La intensidad del efecto depende de la naturaleza de la fuente y del número de eventos durante la noche. Los grupos vulnerables (como niños, enfermos crónicos y ancianos) son más susceptibles. Sin embargo, en el peor de los casos los efectos observados son modestos.
Entre 40 y 55 dB	Se observan efectos adversos sobre la salud de las personas expuestas. Muchas personas deben adaptarse para enfrentar el ruido nocturno. Los grupos más vulnerables son gravemente afectados.
Sobre 55 dB	La situación es crecientemente peligrosa para la salud de las personas. Efectos Adversos sobre la salud ocurren frecuentemente. Una gran parte de la población se encuentra altamente molesta y con perturbaciones del sueño. Existe evidencia de riesgo de enfermedad cardiovascular.

Fuente: "Night Noise Guidelines for Europe", OMS

En función de los niveles anteriormente expuestos, la OMS ha generado límites de nivel de ruido nocturno recomendados para proteger la salud de las personas. Como para muchas fuentes no es factible cumplir con estas directrices en el corto plazo, se ha establecido un nivel provisorio o intermedio (IT) como criterio temporal o para zonas con características específicas (**Tabla 2**).

Tabla 2. Directrices para ruido nocturno

Directrices para ruido nocturno (NNG)	<i>L</i> _{nocturno, exterior} = 40 dB
Objetivo Intermedio (IT)	<i>L</i> _{nocturno, exterior} = 55 dB

Fuente: "Night Noise Guidelines for Europe", OMS

De acuerdo a la normativa nacional que rige en la materia, D.S. N° 146/1997 MINSEGPRES, se observa que los límites correspondientes a las zonas donde se ubican los potenciales receptores sensibles corresponden a 60 dB(A) durante el periodo diurno y 50 dB(A) durante el periodo nocturno, los cuales son superados a un 31% en mediciones realizadas durante el periodo diurno y un 52% de las mediciones realizadas en el periodo nocturno, durante los meses enero de 2013 y abril de 2014 . Adicionalmente, las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, que establecen un límite de 40 dB(A) para no afectar mayormente el descanso y por consiguiente, la salud de las personas, es superado.

En base a los antecedentes recopilados y analizados, se puede indicar que existe un efecto potencial sobre la salud de los receptores sensibles expuestos a la emisión de ruido producida por la Central Termoeléctrica Bocamina de ENDESA, de la comuna de Coronel.



7. CONCLUSIONES

De acuerdo al examen de información elaborado por parte de la SEREMI Salud Biobío, asociado al seguimiento ambiental en ruido y vibraciones para el proyecto aprobado mediante RCA 206/2007, es posible concluir que el titular ha dado cumplimiento a las campañas de monitoreo de ruido con periodicidad mensual para la etapa de operación del proyecto, presentando superación a la norma de emisión de ruido molestos constatándose excedencias de hasta 12 dBA para los meses de enero a noviembre de 2013 .

A partir del análisis de la SMA respecto de los informes de seguimiento ambiental presentados por el titular para el componente ruido, se puede concluir lo siguiente:

- Las mediciones de nivel de ruido de fondo, no fueron correctamente evaluadas, ya que si bien se cuenta con mediciones que caracterizan el ruido de fondo con la central detenida para efectos de las correcciones a realizar por este parámetro, estos son modificados con base en “apreciación in situ”, lo que no constituye una metodología con trazabilidad. El efecto que tienen estos niveles de ruido de fondo, alterados con base en apreciación in situ, es que gran parte de las mediciones están siendo anuladas por el criterio de diferencia menor a 3 dB, situación en que la norma es clara señalando que se debe realizar una nueva medición en condiciones de menor ruido de fondo, lo cual no ocurre.
- La homologación presentada en los reportes de seguimiento por el titular, no es correcta. Por lo anterior se corrigió de acuerdo a la revisión de los Instrumentos de Planificación Territorial de la comuna vigentes para los periodos en los que se evaluó la norma DS 146/1997.
- Considerando el nivel de ruido de fondo sin modificación y la correcta homologación de usos de suelo, se pudo determinar que el 31% de las mediciones realizadas durante el periodo diurno entre enero de 2013 y abril de 2014 presentan superación de la norma de ruidos. Dicha norma (DS 146/1997MINSEGPRES) durante el periodo diurno establece el límite en 60 dBA para zona II y en 70 dBA para zona IV.
- Teniendo en cuenta las mismas observaciones del punto anterior, se observa que el 52% de las mediciones realizadas durante el período nocturno entre enero de 2013 y abril de 2014 presentan superación de la norma de ruidos, con excedencias que van desde 1 dBA a 12 dBA. Cabe señalar que la norma de emisión de ruido (DS 146/1997MINSEGPRES) establece durante el periodo diurno el límite en 70 dBA para zona IV y en 50 dBA para zona II , que es donde se ubican los potenciales receptores sensibles.

Respecto de la medición en terreno realizada por la SMA, durante abril de 2014, se determina que en periodo nocturno se supera la norma de emisión de ruido en el punto P5, que corresponde a uno de los puntos definidos en el programa de vigilancia ambiental del proyecto. Este resultado es concordante con la medición presentada por el titular en el reporte de seguimiento para los meses de diciembre de 2013 a abril de 2014.



Superintendencia
del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

Finalmente, en base a los antecedentes recopilados y analizados, se puede indicar que las superaciones a la norma de emisión de ruidos molesto, producida por la Central Termoeléctrica Bocamina de ENDESA, podrían tener un efecto sobre la salud de las personas que residen en sectores aledaños al complejo termoeléctrico, dado que según las directrices establecidas por Organización Mundial de la Salud, contenidas en su documento “Night Noise Guidelines for Europe” existe un efecto potencial sobre la salud de los receptores sensibles expuestos a la emisión de ruido superiores a 40 dB.



8. REFERENCIAS

- [1] Ministerio de Secretaría General de la Presidencia; *Decreto Supremo N° 146, que establece Norma de Emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas, elaborada a partir de la revisión de la Norma de Emisión contenida en el decreto N° 286, de 1984, del Ministerio de Salud*; (24 de diciembre de 2007); Santiago.
- [2] Comisión Regional del Medio Ambiente de la Región del Bío-Bío; 2 de agosto de 2007; *Resolución de Calificación Ambiental N° 207, que califica ambientalmente favorable el Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “ Ampliación Central Termoeléctrica Bocamina (Segunda Unidad)”*; Concepción, Región del Bío-Bío.
- [3] Departamento de Descontaminación, Planes y Normas de la Comisión Nacional del Medio Ambiente; 2000; *Manual de Aplicación Norma de Emisión de ruidos molestos generados por fuentes fijas*; segunda edición; Santiago.
- [4] Organización Mundial de la Salud; WHO (2009); *Night Noise Guidelines for Europe*; Comunidad Europea; Editado por Charlotte Hurlley.



9. ANEXOS

9.1. Fichas de medición y evaluación en terreno

FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	ENDESA S.A. CT BOCAMINA
RUT:	91.081.000-6
DIRECCIÓN:	PEDRO AGUIRRE CERDA 1013, SECTOR LO ROJAS
COMUNA:	CORONEL
TELÉFONO:	NI

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

NOMBRE:	PUNTO 5; WGS84; 18 H, N: 5.901.390 m; E: 663.114 m
RUT:	N/A
DIRECCIÓN:	N/A
COMUNA:	CORONEL
TELÉFONO	N/A

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

TIPO DE ACTIVIDAD:	CENTRAL GENERADORA DE ELECTRICIDAD
TIPO DE RUIDO:	<input checked="" type="checkbox"/> ESTABLE <input type="checkbox"/> FLUCTUANTE <input type="checkbox"/> IMPREVISTO
RUIDO DE FONDO:	<input type="checkbox"/> ALTERA <input checked="" type="checkbox"/> NO ALTERA
IDENTIFICACIÓN DEL RUIDO DE FONDO:	OPERACIÓN DE FAENAS PESQUERAS Y TRÁFICO VEHICULAR
FUENTE PRINCIPAL DE RUIDO:	FUNCIONAMIENTO CENTRAL TERMOELÉCTRICA BOCAMINA UNIDAD I
FUENTE SECUNDARIA DE RUIDO:	

CONDICIONES DE LA MEDICIÓN

FECHA DE LA MEDICIÓN:	29-04-2014	
HORA DE LA MEDICIÓN:	3:50	
IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO:	MARCA:	CIRRUS
	MODELO:	CR:162B
	Nº DE SERIE:	G066131
	CERTIFICACION	29-11-2012
FILTRO DE PONDERACIÓN USADO:	FILTRO A	
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO	LENTA	
CALIBRACIÓN EN TERRENO:	<input checked="" type="checkbox"/> ANTES DE MEDIR <input type="checkbox"/> DURANTE LA MEDICIÓN	
NOMBRE DEL OPERADOR:	FELIPE LOAIZA ARIAS	
ZONA DE EVALUACIÓN:	<input type="checkbox"/> ZONA I <input checked="" type="checkbox"/> ZONA II <input type="checkbox"/> ZONA III <input type="checkbox"/> ZONA IV <input type="checkbox"/> RURAL	
PERIODO DE MEDICIÓN:	<input type="checkbox"/> (07 A 21 Hrs.) <input checked="" type="checkbox"/> (21 A 07 Hrs.)	



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICIÓN

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE

Punto 5 medido por la SMA en sector Cerro O bligado

	Leq	NPSmin	NPSmáx	
Punto 1	53,4	52,8	54,0	<input checked="" type="radio"/> Exterior
				<input type="radio"/> Ventana Abierta
				<input type="radio"/> Ventana Cerrada
Punto 2	52,1	50,4	53,1	
Punto 3	51,6	50,3	52,8	

REGISTRO DE VALORES Leq DEL RUIDO DE FONDO

5	10	15	20	25	30		Leq RF

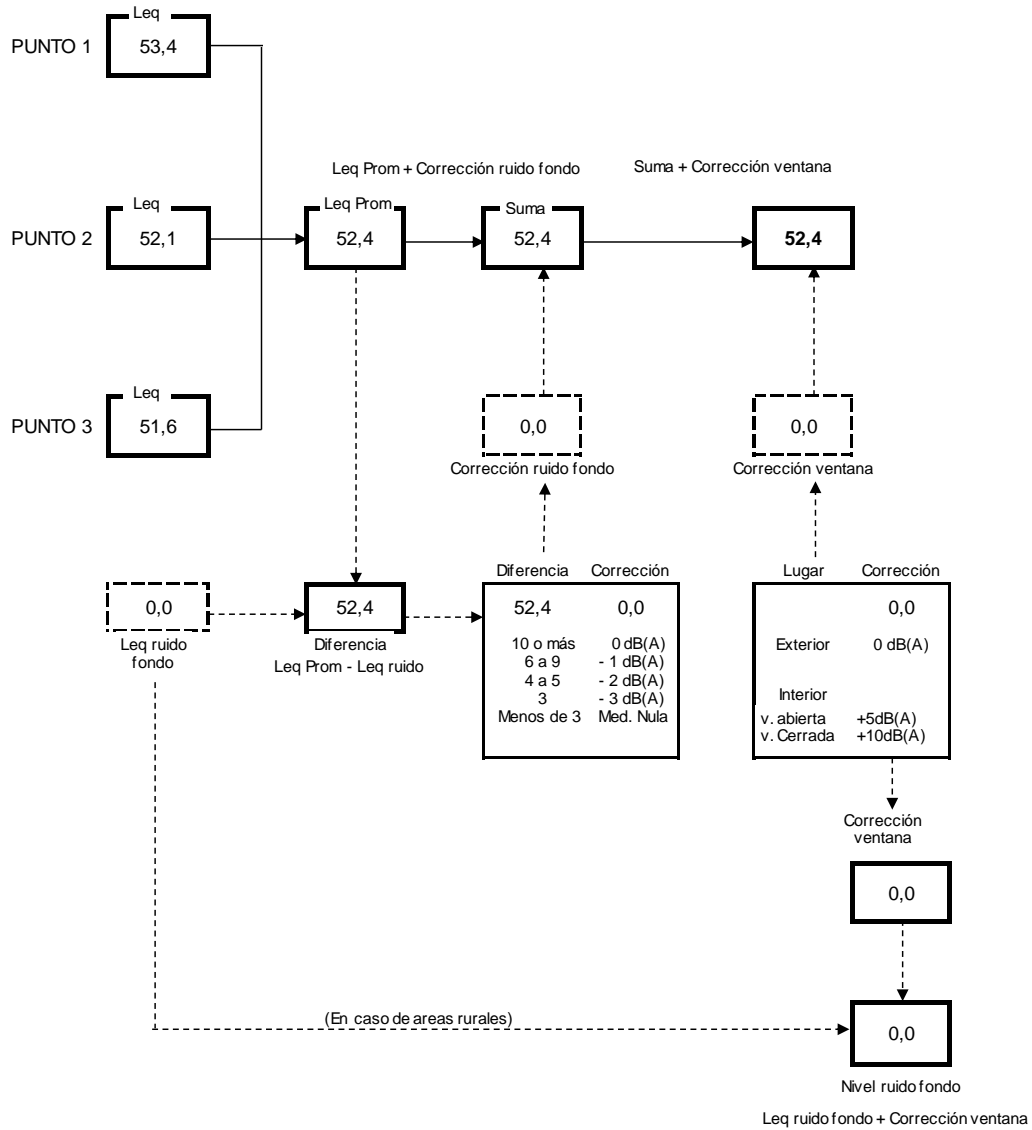
Observaciones

Fecha: 29-04-2014	Hora: 3:50	

RUIDO ESTABLE

FICHA DE EVALUACION DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICION

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE Punto 5 medido por la SMA en sector Cerro O bligado





FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	ENDESA S.A. CT BOCAMINA
RUT:	91.081.000-6
DIRECCIÓN:	PEDRO AGUIRRE CERDA 1013, SECTOR LO ROJAS
COMUNA:	CORONEL
TELÉFONO:	N/I

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

NOMBRE:	PUNTO 5a; WGS84;18 H, N: 5.901.388 m; E: 663.137 m
RUT:	N/A
DIRECCIÓN:	N/A
COMUNA:	CORONEL
TELÉFONO	N/A

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

TIPO DE ACTIVIDAD:	CENTRAL GENERADORA DE ELECTRICIDAD
TIPO DE RUIDO:	<input checked="" type="checkbox"/> ESTABLE <input type="checkbox"/> FLUCTUANTE <input type="checkbox"/> IMPREVISTO
RUIDO DE FONDO:	<input type="checkbox"/> ALTERA <input checked="" type="checkbox"/> NO ALTERA
IDENTIFICACIÓN DEL RUIDO DE FONDO:	OPERACIÓN DE FAENAS PESQUERAS Y TRÁFICO VEHICULAR
FUENTE PRINCIPAL DE RUIDO:	FUNCIONAMIENTO CENTRAL BOCAMINA UNIDAD I
FUENTE SECUNDARIA DE RUIDO:	

CONDICIONES DE LA MEDICIÓN

FECHA DE LA MEDICIÓN:	29-04-2014	
HORA DE LA MEDICIÓN:	03:20 HORAS	
IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO:	MARCA:	CIRRUS
	MODELO:	CR:162B
	Nº DE SERIE:	G066131
	CERTIFICACION	29-11-2012
FILTRO DE PONDERACIÓN USADO:	FILTRO A	
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO	LENTA	
CALIBRACIÓN EN TERRENO:	<input checked="" type="checkbox"/> ANTES DE MEDIR <input type="checkbox"/> DURANTE LA MEDICIÓN	
NOMBRE DEL OPERADOR:	FELIPE LOAIZA ARIAS	
ZONA DE EVALUACIÓN:	<input type="checkbox"/> ZONA I <input checked="" type="checkbox"/> ZONA II <input type="checkbox"/> ZONA III <input type="checkbox"/> ZONA IV <input type="checkbox"/> RURAL	
PERIODO DE MEDICIÓN:	<input type="checkbox"/> (07 A 21 Hrs:) <input checked="" type="checkbox"/> (21 A 07 Hrs:)	



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICIÓN

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE MEDICION: Punto 5a medido por la SMA en sector Cerro O bligado

	Leq	NPSmin	NPSmáx	
Punto 1	51,0	49,5	52,3	<input checked="" type="radio"/> Exterior
				<input type="radio"/> Ventana Abierta
				<input type="radio"/> Ventana Cerrada

Punto 2	51,6	50,2	53,2

Punto 3	52,0	50,2	52,5

REGISTRO DE VALORES Leq DEL RUIDO DE FONDO					
5	10	15	20	25	30

Leq RF

Observaciones

Fecha: 29-04-2014	Hora: 03:20 HORAS



FICHA DE INFORMACIÓN DE MEDICIÓN DE RUIDO

IDENTIFICACIÓN DEL TITULAR DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

NOMBRE O RAZÓN SOCIAL:	ENDESA S.A. CT BOCAMINA
RUT:	91.081.000-6
DIRECCIÓN:	PEDRO AGUIRRE CERDA 1013, SECTOR LO ROJAS
COMUNA:	CORONEL
TELÉFONO:	N/I

IDENTIFICACIÓN DEL RECEPTOR

NOMBRE:	PUNTO SMA; WGS84; 18 H, N: 5.901.358 m; E: 662.947 m.
RUT:	N/A
DIRECCIÓN:	WGS84; 18H; 0662948, 5901357
COMUNA:	CORONEL
TELÉFONO	N/A

CARACTERIZACIÓN DE LA FUENTE FIJA EMISORA DE RUIDO

TIPO DE ACTIVIDAD:	CENTRAL GENERADORA DE ELECTRICIDAD
TIPO DE RUIDO:	<input checked="" type="checkbox"/> ESTABLE <input type="checkbox"/> FLUCTUANTE <input type="checkbox"/> IMPREVISTO
RUIDO DE FONDO:	<input type="checkbox"/> ALTERA <input checked="" type="checkbox"/> NO ALTERA
IDENTIFICACIÓN DEL RUIDO DE FONDO:	OPERACIÓN DE FAENAS PESQUERAS Y TRÁFICO VEHICULAR
FUENTE PRINCIPAL DE RUIDO:	FUNCIONAMIENTO CENTRAL BOCAMINA UNIDAD I
FUENTE SECUNDARIA DE RUIDO:	

CONDICIONES DE LA MEDICIÓN

FECHA DE LA MEDICIÓN:	29-04-2014	
HORA DE LA MEDICIÓN:	02:40 HORAS	
IDENTIFICACIÓN DEL INSTRUMENTO:	MARCA:	CIRRUS
	MODELO:	CR:162B
	Nº DE SERIE:	G066131
	CERTIFICACION	29-11-2012
FILTRO DE PONDERACIÓN USADO:	FILTRO A	
RESPUESTA DEL INSTRUMENTO	LENTA	
CALIBRACIÓN EN TERRENO:	<input checked="" type="checkbox"/> ANTES DE MEDIR <input type="checkbox"/> DURANTE LA MEDICIÓN	
NOMBRE DEL OPERADOR:	FELIPE LOAIZA ARIAS	
ZONA DE EVALUACIÓN:	<input type="checkbox"/> ZONA I <input type="checkbox"/> ZONA II <input type="checkbox"/> ZONA III <input type="checkbox"/> ZONA IV <input type="checkbox"/> RURAL	
PERIODO DE MEDICIÓN:	<input type="checkbox"/> (07 A 21 Hrs.) <input checked="" type="checkbox"/> (21 A 07 Hrs:)	



FICHA DE MEDICIÓN DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICIÓN

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE

Punto medido por la SMA en sector La Colonia

	Leq	NPSmin	NPSmáx	
Punto 1	51,9	50,9	53,0	<input checked="" type="radio"/> Exterior
				<input type="radio"/> Ventana Abierta
				<input type="radio"/> Ventana Cerrada

Punto 2	51,3	50,6	52,2	

Punto 3	52,4	50,5	53,2	

REGISTRO DE VALORES Leq DEL RUIDO DE FONDO						
5	10	15	20	25	30	Leq RF

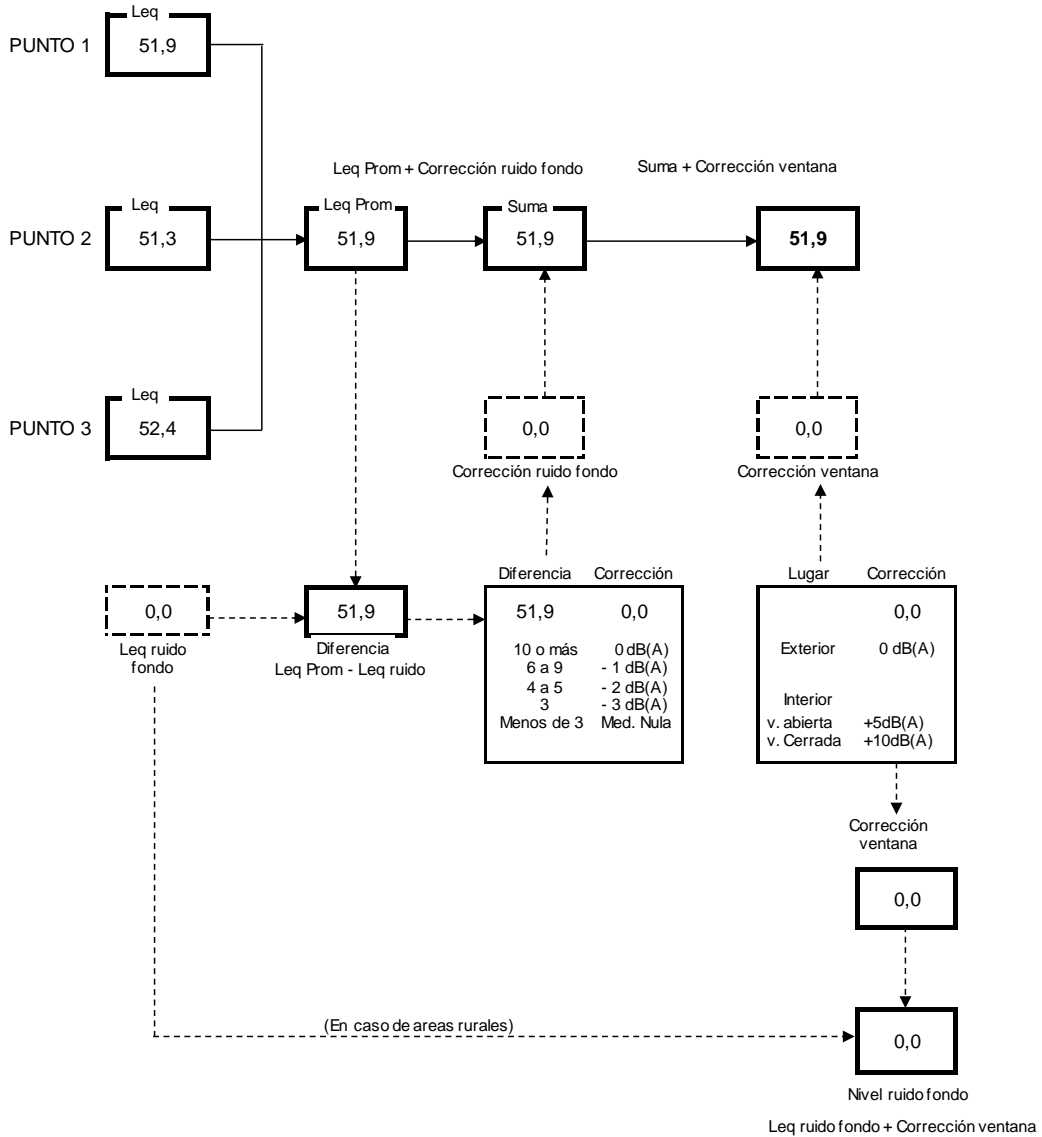
Observaciones

Fecha: 29-04-2014	Hora: 02:40 HORAS	

RUIDO ESTABLE

FICHA DE EVALUACION DE NIVELES DE RUIDO POR LUGAR DE MEDICION

IDENTIFICACION DEL LUGAR DE Punto medido por la SMA en sector La Colonia



9.2. Oficio de examen de información realizado por la SEREMI de Salud



SEREMI DE SALUD
REGIÓN DEL BÍO BÍO
EPA/EBP/cbp.

ORD. N° 1 . 1028

ANT: Ord. N°355 de Superintendencia del Medio Ambiente.

MAT: Respuesta a Ord. N° 355 de 18 de marzo de 2014, en el cual encomienda actividades de seguimiento ambiental al proyecto "Ampliación Central Bocamina (Segunda Unidad)".

Concepción, 25 MAR 2014

A: KAY BERGAMINI LADRON DE GUEVARA
DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN
SUPERINTENDENCIA DEL MEDIO AMBIENTE

DE: HUGO ROJAS BOUSOÑO
JEFE DEPTO. SALUD DEL AMBIENTE
SEREMI DE SALUD
REGIÓN DEL BÍO BÍO



De nuestra consideración:

En atención a lo solicitado mediante Ord. N° 355/2014, mediante el cual se encomienda a esta SEREMI actividades de seguimiento ambiental respecto del proyecto "Ampliación Central Bocamina (Segunda Unidad)", respecto de la RCA N° 206/2007, podemos informar a Usted lo siguiente:

- Respecto de la revisión de informes técnicos de monitoreo de ruido mensual del proyecto, correspondientes a los meses de enero de 2013 a diciembre de 2013, y enero y febrero de 2014, de acuerdo al D.S. 146/97 MINSEGPRES, el titular ha dado cumplimiento a la ejecución de las campañas correspondientes con periodicidad mensual, realizando el monitoreo de seguimiento de esta variable ambiental en los puntos sensibles aledaños al proyecto durante su etapa de operación.
- En relación a los resultados de dichos informes, es posible evidenciar que se encuentra sobrepasado el límite máximo permisible en algunas campañas, de acuerdo a la siguiente tabla resumen:

Punto evaluación	Valor superación normativa (dB(A))															
	Diurno							Nocturno								
	1	2	3	4	5	5a	6	7	1	2	3	4	5	5a	6	7
01/2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+6	-	+6	-
02/2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	+7	-	+6	+2
03/2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+5	-	+5	-
04/2013	-	-	-	-	+2	-	-	-	-	+1	+1	+4	+12	-	+6	-
05/2013	Sin información															
06/2013	-	-	-	-	-	-	-	-	+1	-	+3	+10	+7	+3	+9	-
07/2013	-	-	-	-	+1	-	-	-	-	-	-	+11	+9	+1	-	-
08/2013	-	-	-	-	+3	+2	-	-	-	-	+3	+10	+9	+5	-	-
09/2013	-	-	-	-	+1	-	-	-	-	-	-	+11	+12	+3	+7	-
10/2013	-	-	-	-	-	+1	-	-	-	-	-	+1	+9	+10	+3	+5
11/2013	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	+4	+5	+1	+2	-
12/2013	-	-	-	-	-	+2	+5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
01/2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
02/2014	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

- Cabe mencionar que desde la campaña correspondiente al mes de marzo de 2013, se informa que se encuentran en ejecución la implementación de medidas de mitigación de ruido. Asimismo, desde el mes de Diciembre de 2013, se informa que la campaña de monitoreo se realiza con la Segunda Unidad detenida.

4. Durante el año 2013 el Plan Regulador Comuna de Coronel fue actualizado, por lo que el titular solicitó a esta SEREMI pronunciamiento respecto a la homologación de los usos de suelo de acuerdo a lo indicado en el D.S. 146/97. Lo anterior fue formalizado mediante Ordinario N°5436 de fecha 09.12.2013.

En consecuencia, esta SEREMI de Salud considera que la empresa ha dado cumplimiento a los compromisos contemplados en la RCA 206/2007 en cuanto a la ejecución de las campañas de medición con periodicidad mensual, y que se encuentra implementando las medidas de mitigación de ruido para dar cumplimiento a la superación de normativa detectados en los resultados de las respectivas campañas de monitoreo.

Sin otro particular, se despide atentamente de usted



HUGO ROLAS BOUSONO.
JEFE DEPTO. SALUD DEL AMBIENTE
SEREMI DE SALUD
REGION DEL BIO-BIO

Id. UGAM.62
DISTRIBUCION

- La indicada. Superintendencia de Medio Ambiente: Miraflores 178 piso 7, Santiago.
- Oficina de partes
- Archivo UGAM



9.3. Certificado de Calibración de Sonómetro

Certificate of Calibration



Subsecretaría del Medio Ambiente

Equipment Details

Instrument Manufacturer: Cirrus Research plc
Instrument Type: CR:162B
Description: Sound Level Meter
Serial Number: G066131

Calibration Procedure

The instrument detailed above has been calibrated to the publish test and calibration data as detailed in the instrument hand book, using the techniques recommended in the latest revisions of the International Standards IEC 61672-1:2002, IEC 60651:1979, IEC 60804:2001, IEC 61260:1995, IEC 60942:1997, IEC 61252:1993, ANSI S1.4-1983, ANSI S1.11-1986 and ANSI S1.43-1997 where applicable.
Sound Level Meters: All Calibration procedures were carried out by substituting the microphone capsule with a suitable electrical signal, apart from the final acoustic calibration.

Calibration Traceability

The equipment detailed above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	B&K4180	Serial Number	1893453	Calibration Ref.	S 6009
Pistonphone Type	B&K4220	Serial Number	613843	Calibration Ref.	S 5964

Calibrated by

Calibration Date

29 November 2012

Calibration Certificate Number

202397

This Calibration Certificate is valid for 12 months from the date above.

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742
Email: sales@cirrusresearch.co.uk



9.4. Certificado de calibración Calibrados Acústico

Certificate of Calibration



Subsecretaría del Medio Ambiente

Equipment Details

Instrument Manufacturer Cirrus Research plc
Instrument Type CR:514
Description Acoustic Calibrator
Serial Number 64889

Calibration Procedure

The acoustic calibrator detailed above has been calibrated to the published data as described in the operating manual. The procedures and techniques used to follow the recommendations of the IEC standard Electroacoustics – Sound Calibrators IEC 60942:2003, IEC 60942:1997, BS EN 60942:1998 and BS EN 60942:2003 where applicable. The calibrator's main output is 94.00 dB (1 Pa) and this was set within the 0.01 dB resolution of the test system, i.e. one hundredth of a decibel. Numbers in {parenthesis} refer to the paragraph in IEC 60942.

Calibration Traceability

The calibrator above was calibrated against the calibration laboratory standards held by Cirrus Research plc. These are traceable to International Standards {A.0.6}. The standards are:

Microphone Type	B&K4180	Serial Number	1893453	Calibration Ref.	S 6009
Pistonphone Type	B&K4220	Serial Number	613843	Calibration Ref.	S 5964

Calibration Climate Conditions

The climatic test conditions were all maintained within the permitted limits of IEC 60942:1997.

Temperature	{B.3.2}	Permitted band	15°C to 25°C
Humidity	{B.3.2}	Permitted band	30% to 90% RH
Static Pressure	{B.3.2}	Permitted band	85 kPa to 105 kPa
Ambient Noise Level	{B.3.3.6}	Max permitted level	64 dB(Z)

Measurement Results

The figures below are the Calibration Laboratory test limits for this model calibrator and have a smaller tolerance than those permitted in IEC 60942.

94 dB Output	94.00 dB	Permitted band	93.95 to 94.05dB
94 dB Output	dB	Permitted band	103.80 to 104.30dB
Frequency	1000 Hz	Permitted band	990 to 1010Hz

Uncertainty

With an uncertainty coefficient of $k=2$, i.e. a 95% confidence level, the uncertainty of each measure is

94 dB Output	± 0.13 dB	104 dB Output	± 0.14 dB
Frequency	± 0.1 Hz	Level Stability	± 0.04 dB

Calibrated by

Calibration Date

29 November 2012

Calibration Certificate Number

202398

This Calibration Certificate is valid for 12 months from the date above.

Cirrus Research plc, Acoustic House, Bridlington Road, Hunmanby, North Yorkshire, YO14 0PH
Telephone: +44 (0) 1723 891655 Fax: +44 (0) 1723 891742






Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

**REPORTE TÉCNICO
COMPONENTE AMBIENTAL “HÍDRICO”.
PROYECTO CENTRAL TERMOELÉCTRICA BOCAMINA (CTB)**

Análisis de los efectos sobre columna de agua y comunidades bentónicas intermareales del emplazamiento de las descargas de CTB 1 y 2 en zona de rompiente.

Región del Biobío

Junio de 2014

	Nombre	Cargo	Firma
Aprobado	Angélica Medina Rodríguez	Jefe Unidad de Técnica División de Fiscalización (S)	20-06-2014 X  Firmado por: Angélica Medina Rodríguez
Revisado	Verónica González Delfín	Fiscalizador División de Fiscalización	20-06-2014 X  Firmado por: Verónica Alejandra González Delfín
Elaborado	Hugo Ramírez Cuadra	Fiscalizador División de Fiscalización	20-06-2014 X  Firmado por: Hugo Ramírez Cuadra



CONTENIDO

1.	INTRODUCCIÓN	3
2.	ANTECEDENTES EXAMINADOS	4
3.	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES	6
3.1.	Emplazamiento de la descarga.....	6
3.2.	Volúmenes y Temperatura de las Descargas	8
3.3.	Análisis comparativo de Línea de Base con Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).....	12
4.	RESULTADOS Y CONCLUSIONES	23
4.1.	Determinación de efectos	23
4.1.1.	Calidad química del agua de mar	23
4.1.2.	Estructura física de la columna de agua.....	23
4.1.3.	Comunidades bentónicas intermareales.	24
5.	REFERENCIAS.....	25
6.	ANEXOS	26



1. INTRODUCCIÓN

El presente documento detalla las actividades de Fiscalización Ambiental, específicamente actividades de Examen de Información, desarrolladas por el área temática “Componente hídrico” de la Unidad Técnica de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en el marco de la diligencia probatoria solicitada por la Fiscal Instructora en el marco del procedimiento rol D-015-2013.

El análisis realizado por la Unidad Técnica de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, consistió en la ejecución de actividades de Examen de información de los informes de seguimiento ambiental del medio marino reportados por el titular en ejecución del Programa de Vigilancia Ambiental (PVA), del periodo comprendido entre enero de 2013 a diciembre de 2013.

El presente informe consiste en un análisis comparativo que considera la verificación y análisis de diversas variables relativas a la calidad y características de la columna de agua, sedimento y comunidades marinas submareales e intermareales, de la zona de influencia de las descargas de aguas de enfriamiento de la Central Termoeléctrica Bocamina Unidades 1 y 2 (CTB 1 y 2), contenidas en los PVA en relación con el contenido de la Línea de Base del Estudio de Impacto Ambiental del proyecto “Ampliación Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad” (en adelante, EIA), lo anterior a modo de determinar la existencia de los efectos en el medio marino, asociados a la modificación del emplazamiento de la descarga de agua de enfriamiento en el cuerpo receptor (Bahía de Coronel).

Cabe señalar, que en la Actividad de Fiscalización realizada con fecha 13 de febrero de 2013, se constató el hecho de que el canal de descarga se sitúa en el intermareal de la playa y el efluente descargado realiza contacto con el medio marino en la zona de rompiente. Dicha localización de la descarga, persiste hasta el día de hoy, tal como se detalla del recorrido presentado en el Informe de Fiscalización Ambiental producto de la inspección realizada entre los días 28 y 30 de abril de 2014

Del análisis y examen de información de los antecedentes presentados en el actual Reporte Técnico es posible concluir que la localización de las descargas de CTB 1 y 2 en la zona intermareal, tiene efectos tanto en la modificación de la estructura física de la columna de agua en términos de aumento de temperatura superficial y profundización de termoclina, como efectos en las comunidades bentónicas intermareales, en términos de bajos índices comunitarios de riqueza, diversidad y abundancia, que se encuentran localizados en el área de influencia de las descargas de CTB 1 y 2, por acción del transporte de aguas de enfriamiento de las corrientes de deriva litoral dominantes en la zona de rompiente.

2. ANTECEDENTES EXAMINADOS

El análisis realizado por la Unidad Técnica de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente, consistió en la ejecución de actividades de Examen de información de los informes de seguimiento ambiental del medio marino reportados por el titular, del periodo comprendido entre enero de 2013 a diciembre de 2013. Los antecedentes examinados fueron:

- i. Información contenida en la Línea de Base del EIA del proyecto “Ampliación Central Termoeléctrica Bocamina (Segunda Unidad)”, disponible en el link del anexo D del referido estudio.
- ii. Información contenida en el informe modelación pluma térmica Informe Técnico “Estudio de modelación dinámica de pluma térmica periodo estival Complejo Termoeléctrico Bocamina Segunda Unidad” disponible en Anexo 1. Sobre la base de la revisión previamente mencionada, se procedió a examinar la información de seguimiento ambiental entregada por el titular (**Tabla 1**) en función de las exigencias contenidas en el considerando 7.1 de la RCA 206/2007, relacionadas con el Programa de Vigilancia Ambiental del Medio Ambiente Acuático (PVA), posteriormente ajustado por la Resolución Exenta N° 066 de fecha 12 de marzo de 2009, de la COREMA región del Biobío. Cabe mencionar que el PVA que se dispone, contempla la vigilancia de la suma de las descargas Bocamina I y II. Los informes de PVA se adjuntan en el Anexo 2.
- iii. Además, se incorporó al presente reporte, lo informado por DIRECTEMAR y SERNAPESCA mediante oficio DGTM N° 12.600/225 del 16 de mayo del 2014 y oficio SERNAPESCA ORD. VIII/N° 16.580 de fecha 12 de mayo de 2014 (Anexo 3) en base a la encomendación del examen de la información por parte de la SMA.

Tabla 1: Documentos revisados

N°	Nombre de los Informes Revisados	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA(*)	Fecha Informe	Organismo Revisor
1	Programa de Vigilancia Ambiental del medio marino durante la fase de prueba y puesta en marcha de sistema de enfriamiento Central Termoeléctrica Bocamina II”	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	1211	25-01-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
2	Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1. Campaña Octubre 2012.	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	2570	04-03-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
3	Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1. Campaña Noviembre 2012.	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	2634	06-03-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
4	Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1. Campaña Diciembre 2012.	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	2635	06-03-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
5	Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1. Campaña Enero 2013.	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	5503	11-04-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
6	Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático Central Bocamina, unidades I y II. Campaña Enero 2013.	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	5505	11-04-2013	Directemar, Sernapesca, SMA



N°	Nombre de los Informes Revisados	Aspecto Ambiental Relevante	Código SSA(*)	Fecha Informe	Organismo Revisor
7	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña febrero de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	6085	02-05-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
8	Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1 y 2. Campaña Marzo 2013.	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	6492	24-05-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
9	Informe: Programa de vigilancia ambiental del medio ambiente acuático central bocamina, unidad 1 y 2. Campaña Abril 2013	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	8414	01-07-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
10	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Mayo de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	9323	02-08-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
11	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Junio de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	11233	11-09-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
12	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Julio de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	12134	23-10-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
13	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Agosto de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	12963	25-11-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
14	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Septiembre de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	13274	06-12-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
15	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Octubre de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	13741	23-12-2013	Directemar, Sernapesca, SMA
16	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Noviembre de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	18601	14-03-2014	Directemar, Sernapesca, SMA
17	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña Diciembre de 2013); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	19408	04-04-2014	Directemar, Sernapesca, SMA
18	Programa de Vigilancia Ambiental Medio Marino Bocamina 1 y 2 (Campaña febrero de 2014); etapa operación	Calidad de Agua y Sedimento, Comunidades marinas.	21735	19-05-2014	Directemar, Sernapesca, SMA



3. ANÁLISIS DE ANTECEDENTES

3.1. Emplazamiento de la descarga.

En la Actividad de Fiscalización realizada con fecha 13 de febrero de 2013, se constató el hecho de que el canal de descarga se sitúa en el intermareal de la playa y su efluente descargado realiza contacto con el cuerpo receptor en la zona de rompiente de ola (ver Figura 1). Dicha localización de la descarga, persiste hasta el día de hoy tal como se desprende de la constatación realizada en la inspección realizada con fecha 30 de abril de 2014.

El emplazamiento actual del canal abierto y la descarga del efluente se sitúa en una localización que posee características geomorfológica de playa arenosa, dónde se presenta una zona de rompiente de olas, y cuyos procesos hidrodinámicos están dominados por las olas y las corrientes de deriva litoral que estas generan. Además, en este emplazamiento habitan comunidades intermareales de sustrato de tipo arenoso, adaptados a las variaciones físico-químicas de la zona de rompiente. Cabe tener presente que tales características conforman un ecosistema distinto al ecosistema de la zona submareal.

En la figura a continuación se presenta un esquema de la descarga constatada durante la Actividad de Fiscalización realizada con fecha 13 de febrero de 2013, donde se muestra una vista lateral de los canales de descarga de las Unidades 1 y 2 de la CTB (Figura 1 IZQ) y una vista aérea de ambas descargas, que corresponde a la superposición de una imagen satelital multiespectral Worldview-2 (2013) y el plano que fija la línea de playa en sector Lo Rojas, mediante Resolución D.G.T.M. Y M.M. ORDINARIO N° 12200/27 V.R.S de fecha 11 de agosto de 2008 (Anexo 4). En ella, la línea de color amarillo corresponde a la línea de más alta marea fijada para el año 2007. A su vez, la línea de color rojo corresponde a la línea de más baja marea, fijada para el mismo año. En la imagen se observa que la descarga se emplaza en terrenos de playa.



Figura 1.

Descripción: IZQ. En la figura de se aprecia las dos descargas de la C.T. Bocamina, correspondientes a las Unidades 1 y 2, se encuentran dispuestas paralelas e independientes entre sí. La descarga ocurre directamente sobre el intermareal. El punto de ubicación de la captura fotográfica corresponde a la coordenada UTM: 662.933E, 5.900.709N (WGS 84) H18.
DER. Vista aérea de la descarga y detalle de las líneas de alta y baja marea.

3.2. Volúmenes y Temperatura de las Descargas

En el Informe de Fiscalización Ambiental DFZ-2013-34-VIII-RCA-IA, Hecho Constatado N°9, se analiza los siguientes aspectos en relación a las descargas de CTB 1 y 2:

- I. En la Figura 2 (IZQ y DER), se observan los volúmenes de descarga de la CTB 1 y 2, en estos se muestra que el caudal promedio de descarga es de 6.500 l/s y 12.000 l/s respectivamente:

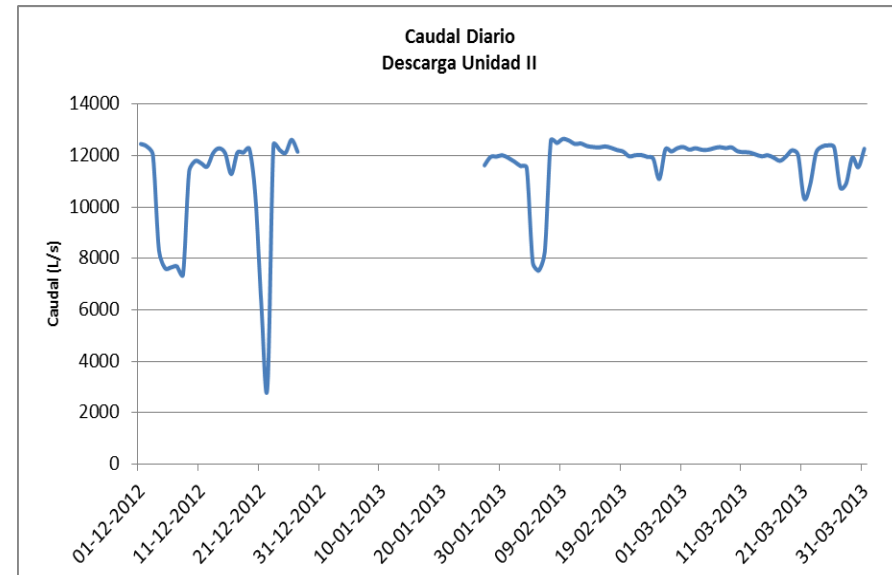
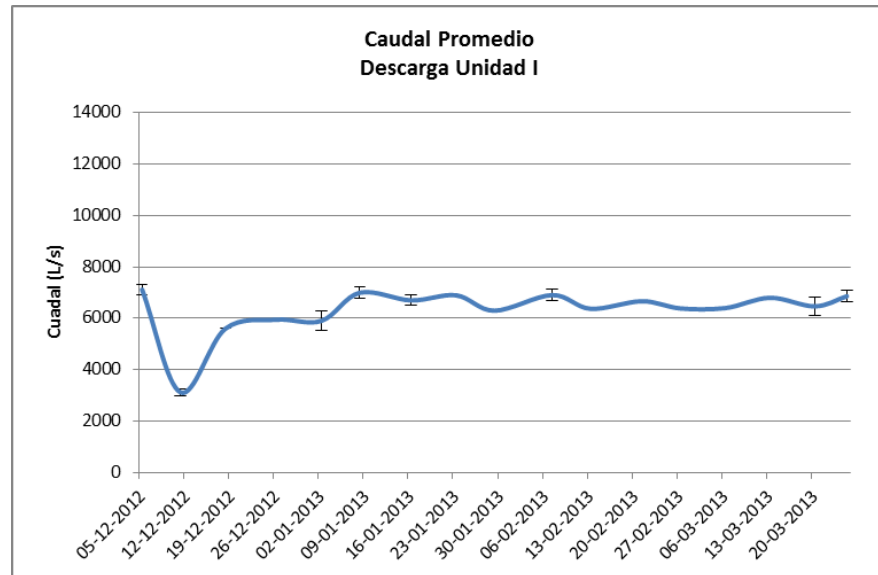


Figura 2. IZQ: Caudales semanales promedio de CTB 1. **DER:** Caudales diario promedio de CTB 2.

En base a lo anterior, se determina que la Unidad 1 aporta aproximadamente el 37% del volumen total vertido por la C. T. Bocamina. El otro 63% es aportado por Unidad 2.

II. En la fiscalización realizada por Examen de información, se constataron los promedios de Temperatura de las descargas CTB 1 y 2, los cuales se muestran a continuación, en la Figura 3:

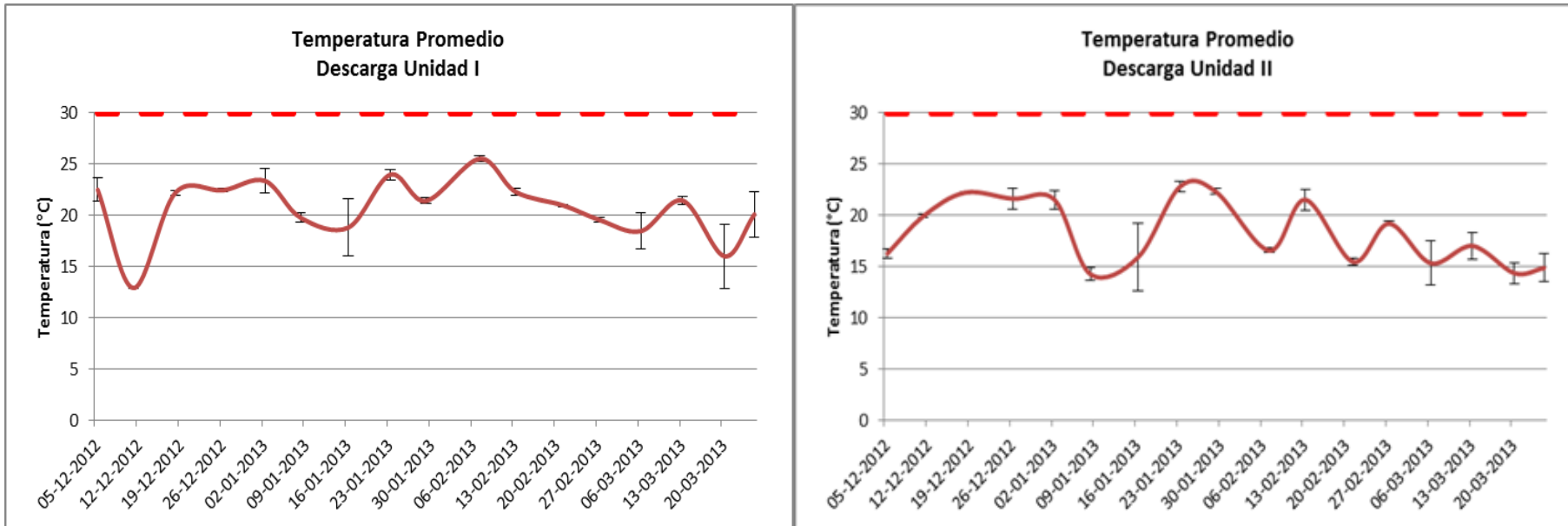
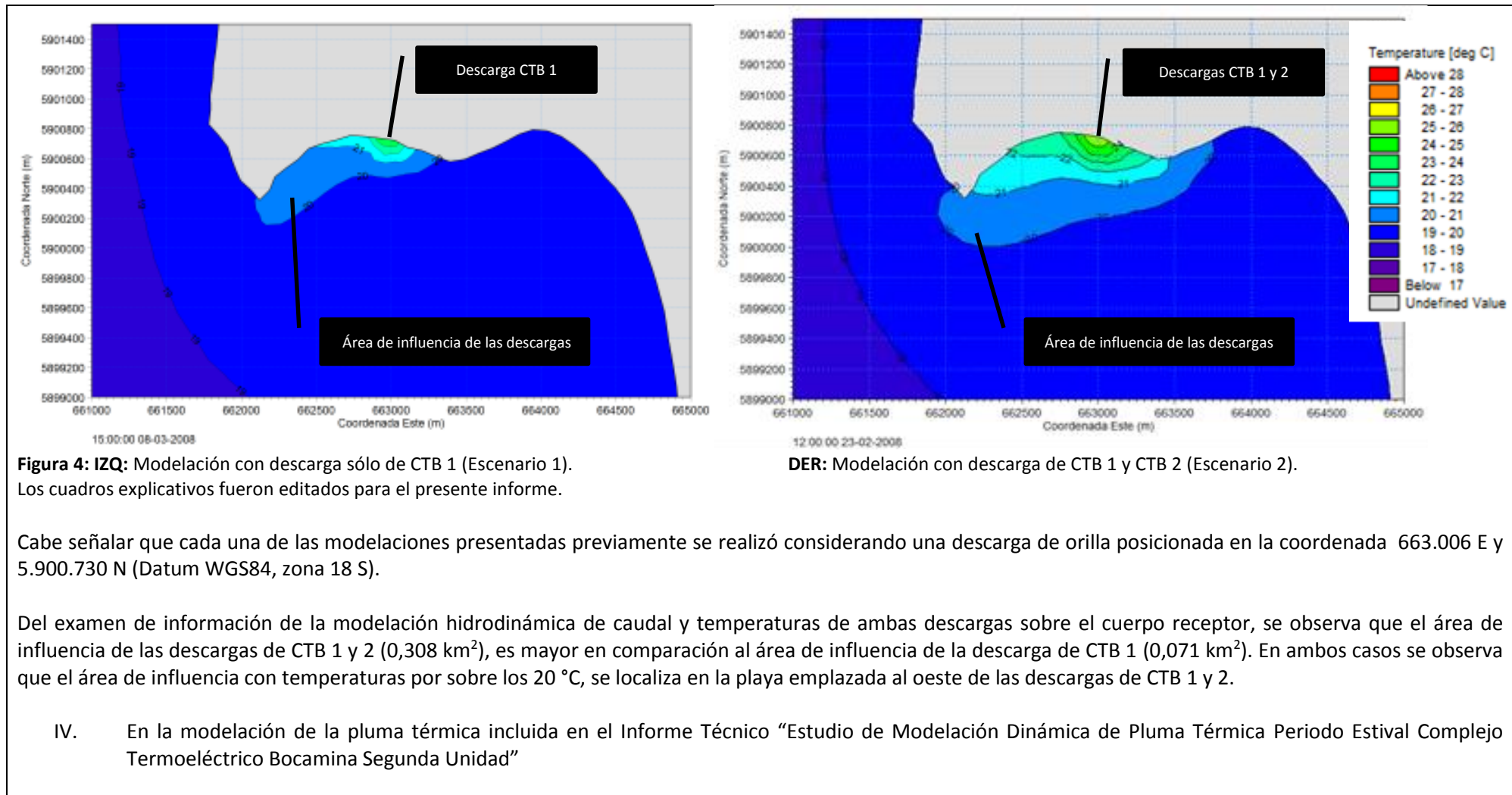
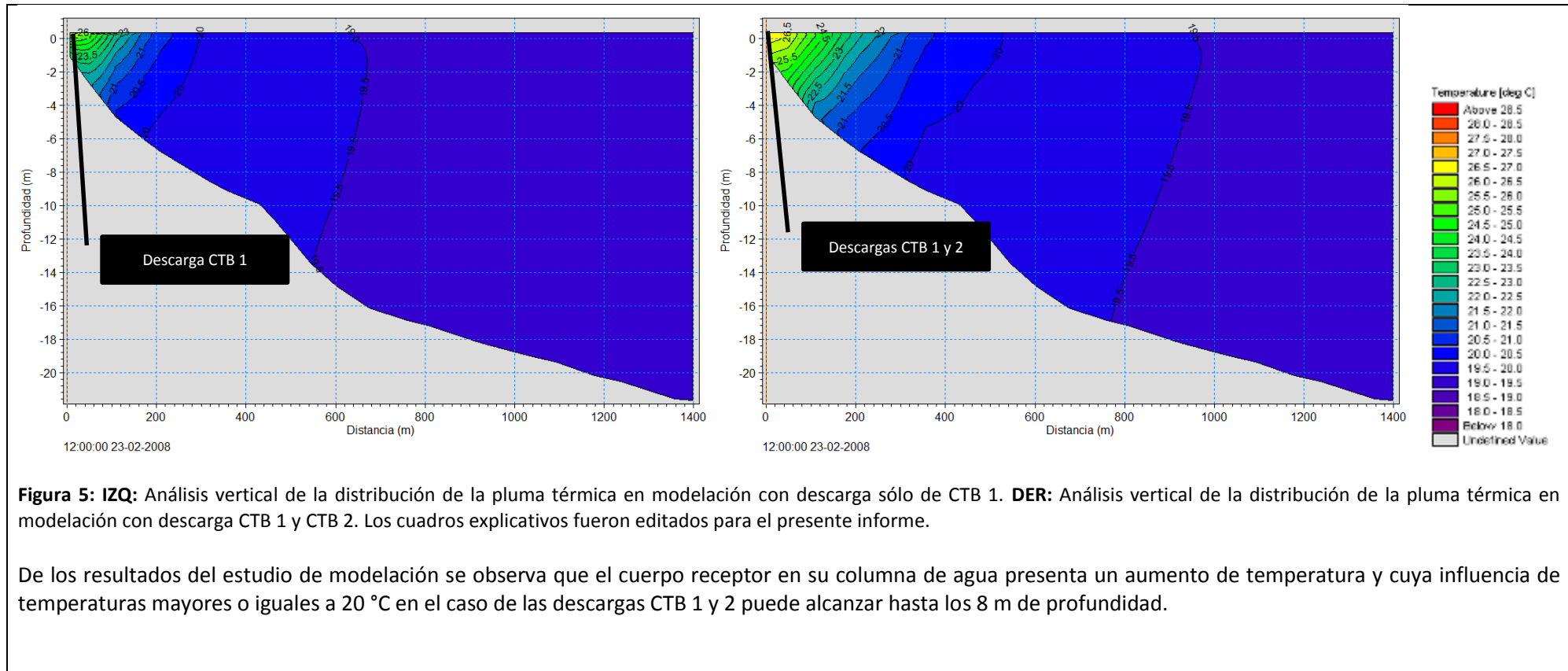


Figura 3. IZQ: Temperatura de descarga semanal promedio de la descarga CTB 1. **DER:** Temperatura de la descarga diaria promedio, de la descarga CTB 2.

En base a lo anterior, es posible verificar temperaturas por sobre 20°C en ambas descargas para gran parte del período analizado desde enero de 2012 a marzo de 2013.

III. En la modelación de la pluma térmica incluida en el Informe Técnico “Estudio de Modelación Dinámica de Pluma Térmica Periodo Estival Complejo Termoeléctrico Bocamina Segunda Unidad” (Anexo 1) y en relación a los resultados del estudio se constata lo siguiente:





3.3. Análisis comparativo de Línea de Base con Programa de Vigilancia Ambiental (PVA).

A. Medio Químico y Físico Marino

A.1. Calidad química del agua de mar

- I. Mediante oficio DIRECTEMAR DGTM N° 12.600/225 del 16 de mayo del 2014 (Anexo 3), la Gobernación Marítima de Talcahuano, realizó el examen de información de los PVA del año 2013, señalando lo siguiente con respecto a la calidad de columna de Agua:
 - 1) *Si bien los análisis de los parámetros químicos efectuados, tales como Aceites y Grasas, Cobre, Hierro Disuelto, Cloro Libre Residual, Hidrocarburos Totales, Sólidos Suspendidos, Sólidos Sedimentables, Sulfatos, Carbono Orgánico Total, en general se encuentran bajo los límites de detección y no presentan grandes fluctuaciones entre las campañas, no es posible determinar anomalías de tales analitos, toda vez que no se realizó una comparación con valor estadístico respecto a la línea de base marina.*
 - 2) *La misma situación se concluye respecto de los parámetros físicos de pH y transparencia.*
 - 3) *En cuanto a los resultados del análisis de Coliformes Fecales, éstos se ajustan a los valores establecidos para aguas de recreación con contacto directo, conforme lo dispone la NCh 1.333 Of.78 "Requisitos de la Calidad del Agua para diferentes Usos".*
- II. Del análisis comparativo de la Línea de Base de columna de agua, se constató que el levantamiento de muestras se realizó en estaciones de diferente ubicación al actual PVA, donde además eliminaron algunos parámetros a controlar (Nitrógeno y Fósforo totales, detergentes) y a su vez se agregaron otros (pH, Cobre, Cloro libre residual, Hierro, Hidrocarburo totales, sulfatos, transparencia).
 - No obstante lo anterior, para comparar la actual variación de los parámetros se analizaron las estaciones que presentan mayor similitud entre la línea de base y el PVA en términos de la situación de localización espacial, por lo cual se consideraron las estaciones A, B, C, D, E y F de la línea de base. En tanto que se consideraron las estaciones 3, 4 y 8 del actual PVA, que poseen estaciones semejantes en características espaciales y de profundidad con las estaciones de la línea de base.

- III. En la Tabla 2 se señala la comparación de las estaciones de Línea de Base, cuyo levantamiento de muestras se realizó en el mes de mayo del año 2006 y el PVA de mayo del 2013. De esta comparación se observa que el parámetro Carbono Orgánico Total (COT) superó la línea de base. Cabe señalar que la estación control, estación 13 presentó un valor de 10,97 mg/L de COT (no señalada en la Tabla 2). De lo anterior se observa que el parámetro COT presenta menores concentraciones que la estación control, lugar que no se encuentra el área de influencia del proyecto, por lo que se constata una distribución de la concentración del parámetro no atribuible a las descargas del proyecto.

Parámetro	Estaciones de monitoreo								
	LdeB	LdeB	PVA	PVA	LdeB	PVA	LdeB	LdeB	LdeB
	A	B	3	4	C	8	D	E	F
Aceites y grasas (mg/l)	0,35	0,40	3,4	4	0,20	3,2	0,20	0,05	0,35
Sólidos suspendidos (mg/l)	24,7	27,7	52 ml/L	48 ml/L	24,3	51 ml/L	23,5	23,0	30,0
Sólidos sedimentables (ml/l)	< 0,1	<0,1	0,1 ml/L*h	0,1 ml/L*h	< 0,1	0,1 ml/L*h	< 0,1	<0,1	<0,1
Nitrógeno total (mg/l)	0,699	0,464	-	-	0,565	-	0,559	0,406	0,800
Fósforo total (mg/l)	0,521	0,450	-	-	0,661	-	0,205	0,183	0,473
COT(mg/l)	0,237	0,434	3,89	1,97	0,237	2,75	0,158	0,316	0,355
Detergentes (mg/l)	< 0,001	<0,001	-	-	0,081	-	0,003	0,125	<0,001
Coliformes fecales NMP/100ml)	2,0	4,0	13	22	240	2	4,0	<2	2.400

Tabla 2. Cuadro comparativo de parámetros de calidad de agua, entre estaciones de la línea de base (LdeB, mayo 2006) y PVA (mayo 2013).

A.2. Estructura física de la columna de agua:

- I. Del examen de información, que incluye el análisis de la línea de base adjunta en Anexo D del EIA y lo indicado en el Informe Técnico “Estudio de modelación dinámica de pluma térmica periodo estival Complejo Termoeléctrico Bocamina Segunda Unidad” (Anexo 1), se indica lo siguiente:
 - En el Informe Técnico “Estudio de modelación dinámica de pluma térmica periodo estival Complejo Termoeléctrico Bocamina Segunda Unidad (Anexo 1), en la cual se presentan escenarios de modelación, en los cuales se observa que, tanto la descarga de la CTB 1, por sí sola, como de la CTB 1 y 2 en conjunto, presentan un área de influencia que se emplaza tanto la zona de rompiente de olas, como el área fuera de ésta zona costera (escenario 1 y 2 de la modelación).

- De los escenarios constatados en la modelación en términos de análisis en superficie, se observa que las forzantes incluidas en la modelación, que corresponden a: campos de mareas, campos de viento, campos de salinidad y temperatura del agua, ejercen una capacidad de mezcla y de posterior dilución del caudal de agua de enfriamiento que ingresa al sistema de corrientes costeros submareales, dentro de la columna de agua del área de influencia del proyecto (Figuras 5 IZQ y DER). Además se observa que, la disminución de temperatura por causa de las forzantes señaladas, se localiza posterior a los 4 m de profundidad, por lo cual se presenta una mayor mezcla principalmente en el sector submareal.
 - Es preciso señalar que en la zona costera, que corresponde a la zona que queda definida por la línea de más alta marea hasta la zona de punto de rompiente de olas, las corrientes litorales presentes son sistemas de corrientes altamente dinámicas que circulan paralelamente a la línea de costa, denominadas como corrientes de deriva litoral. Estas corrientes son el mecanismo primordial de transporte y dispersión de material tales como sedimento, contaminantes y elementos biológicos, dentro y fuera de la zona de rompiente (Kim et al, 2004). Estas corrientes son principalmente forzadas por causas de los trenes incidentales de olas y de las características geomorfológicas de la playa, como el grado de la pendiente y la composición del sustrato.
- II. Mediante oficio de DIRECTEMAR DGTM N° 12.600/225 del 16 de mayo del 2014, la Gobernación Marítima de Talcahuano, del examen de información de los PVA del año 2013, señaló lo siguiente con respecto a la hidrografía del área de influencia del proyecto:
- 1) *De acuerdo a la información analizada, en los perfiles de temperatura para los meses de verano, es posible apreciar el efecto del efluente térmico producto de la descarga de orilla de la central en la estación N° 9, con máximos de temperatura hasta 20° C (Ejemplo: PVA enero 2013), lo cual resulta ser concordante con las muestras puntuales de temperatura registradas en el canal de descarga de la empresa. Este efluente térmico, resulta evidente en los perfiles, produciendo consecuentemente una profundización de la termoclina, aumento en la estratificación de la columna de agua y una disminución en la densidad.*
 - 2) *Para la época estival, se verifica la profundización de la termoclina estacional, asociada a un aumento de la capa de mezcla en casi todas las estaciones hidrográficas en el área de estudio, exceptuando la estación de control, cuyo perfil no presenta mayor variabilidad en profundidad.*
 - 3) *Las variables hidrográficas, Temperatura, Salinidad y Oxígeno Disuelto, presentan variabilidad estacional en los perfiles de los puntos muestreados al interior de la bahía, sin un efecto sinérgico producto de las descargas de orilla en los meses de invierno, no así en verano. En la época estival, este efecto es denotado a través de los perfiles de las estaciones N° 2, 4, 8 y 11, que exhiben una marcada inversión térmica entre los 4 y 7 metros de profundidad, posiblemente, producto de las descargas de orilla y los procesos de mezcla que se generan asociados en la columna de agua.*
 - 4) *El análisis de la concentración de Clorofila-a, reflejó la variación estacional producto del aumento de la tasa de productividad primaria en los meses de primavera, disminuyendo drásticamente hacia los meses de verano (Ejemplo: valores máximos de clorofila de 8,44 mg/m³ a 0,6 mg/m³). Sin embargo, la estación control no presentó este mismo patrón de variabilidad estacional, sumado a los bajos valores de clorofila reportados a lo largo de todo el año 2013.*

Por lo anterior, es posible inferir que esta condición estaría asociada a la dinámica litoral producto del aumento de la mezcla y por ende dispersión, en el área de la punta al norte de la Playa Chollín.

B. Medio Biótico Marino.

B.1. Comunidades bentónicas intermareales:

- I. Del examen de información respecto de las comunidades bentónicas intermareales se observa que la Línea de base presenta resultados provenientes de estudios de transectas, las cuales fueron situadas en la zona inmediata a la descarga de CTB 1 y en dirección al oeste de esta, además de transectas en dirección al este de la descarga (Figura 6).

La Línea de base contiene datos de abundancia y biomasa detectada por transecta, los cuales se presentan en la Tabla 3. Para mayor abundamiento en el Estudio de Línea de base se señala que:

“El área de estudio presentó comunidades macrofaunicas pobremente representadas en todos los transectos muestreados, observándose un total de 3 especies o entidades taxonómicas diferentes con dos representantes del grupo Crustácea (una especie de anfípodo y la “pulga de mar” Emerita analoga), y un representante del grupo Oligochaeta. Considerando todos los transectos analizados, fueron contabilizados un total de 8 organismos que lograron identificarse en los transectos T1, T2 y T4 (cuadros color verde en Figura 6). En los transectos T3, T5 y T6 (cuadros color rojo en Figura 6) se evidenció la ausencia total de macrofauna. La pobre composición taxonómica del ambiente sedimentario de playa de fondos blandos arrojó una relación porcentual con predominancia del taxón Amphipoda con 50% de la abundancia relativa, el taxón Emerita analoga con 35,7% del total y el gusano oligoqueto con solo 12,5% de la abundancia relativa.

Emerita analoga estuvo presente exclusivamente en el nivel mareal inferior de los transectos T1, T2 Y T4 (representada por 3 ind.), el taxón Amphipoda se observó en el nivel mareal alto (de los transectos T1 y T4) y nivel mareal medio del transecto T1 (representado por 4 ind.), en este último transecto también se apreció la presencia del taxón Oligochaeta representado por 1 solo individuo. De esta forma, la abundancia total medida en el sector de playa resultó ser extremadamente baja, con solo 8 individuos en todas las estaciones analizadas. En términos de biomasa, la “pulga de mar” Emerita analoga presentó predominancia porcentual con casi el 100% de la biomasa medida”. Para mayor información de lo señalado se presenta la Tabla 2 extraída del Anexo D, del EIA.”

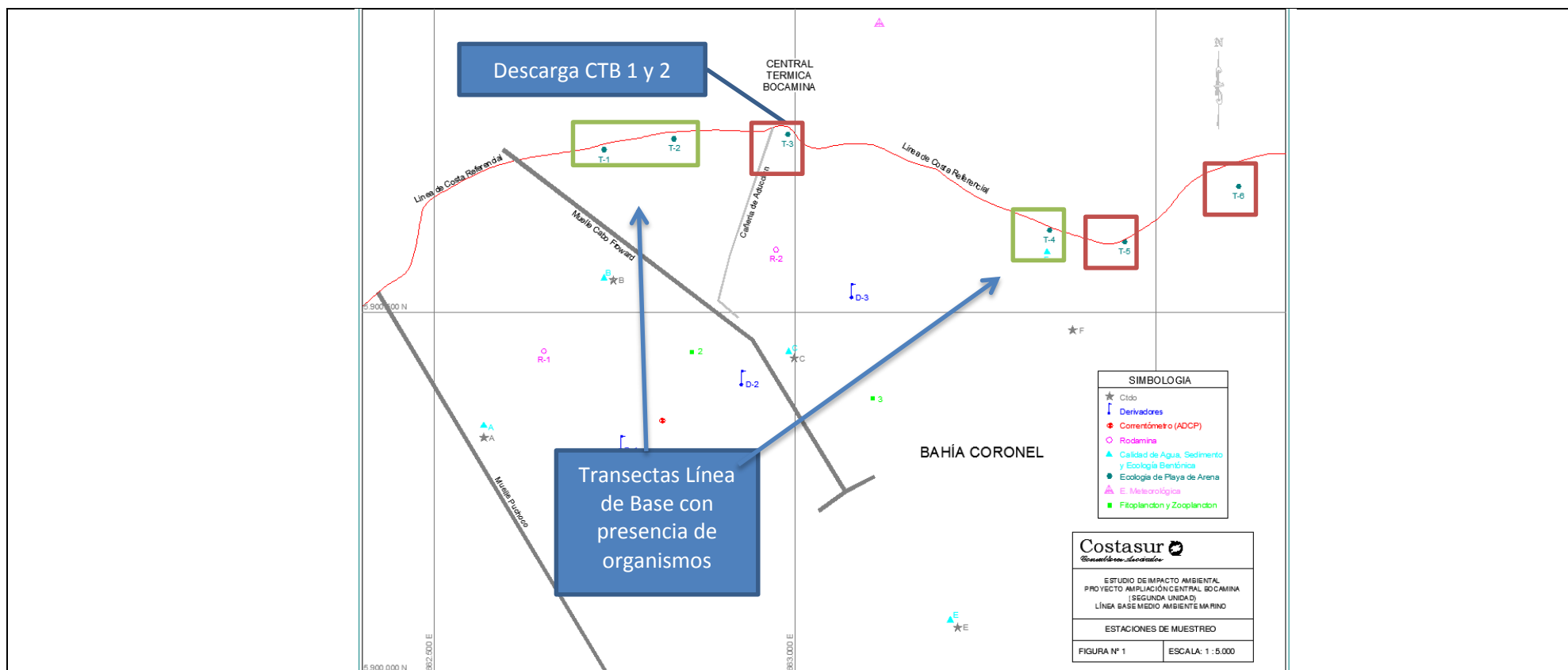


Figura 6. Figura de georreferenciación de estaciones de monitoreos de comunidad bentónicas intermareales de la Línea de base extraído del Anexo D del EIA. Los cuadros de color verde y rojo son modificaciones explicativas.

En la siguiente tabla se entregan los valores relativos a la abundancia y biomasa detectada por transecta presentadas en la Línea de Base del Estudio de Impacto Ambiental “Ampliación Central Termoeléctrica Bocamina (Segunda Unidad)”.

Especie	Frecuencia de Ocurrencia						Abundancia total *			Abundancia Relativa (%)	Biomasa total *			Biomasa Relativa (%)
	Transecta						Nivel Mareal				Nivel Mareal			
	T1	T2	T3	T4	T5	T6	Alto	Medio	Bajo	Alto	Medio	Bajo		
CRUSTACEA														
<i>Emerita analoga</i>	x	x		x					3	37,5		6,78	99,488	
Amphipoda	x			x			3	1		50	0,018	0,016	0,509	
Oligochaeta														
Indeterminado 1	x						1			12,5		0,0002	0,003	
										Total: 100%			Total:100%	

Nota: * considera la suma de la abundancia y biomasa de todos los transectas analizadas

Tabla 3. Listado general de taxa identificados en playa de mar en el área de estudio, Fuente: Línea de base Anexo D, EIA.

- II. Del examen de información se observa que, en el momento de realización de la línea de base, se encontraba operando la descarga de la CTB 1, cuyo rango de área de influencia de la descarga se observa modelado en el Escenario 1 del Informe Técnico “Estudio de modelación dinámica de pluma térmica periodo estival Complejo Termoeléctrico Bocamina Segunda Unidad”. En este informe se observa que el área de influencia se presenta en la zona de rompiente al oeste de la descarga, correspondiendo a las transectas T1 y T2 de la Línea de base, e incluso se presenta cercana a las transectas T7, T8 y T9 del PVA 2013.
- III. Del análisis comparativo de las comunidades bentónicas intermareales, se observa que las transectas monitoreadas en el Estudio de Línea de Base, presentan disimilitudes en su localización (Figura 6) con aquellas transectas contenidas en el PVA (Figura 7). Para realizar una comparación de los parámetros comunitarios examinados se efectúa un análisis de información tanto de la Línea de base (anexo D, EIA) y los PVA del año 2013, análisis que se presenta a continuación.

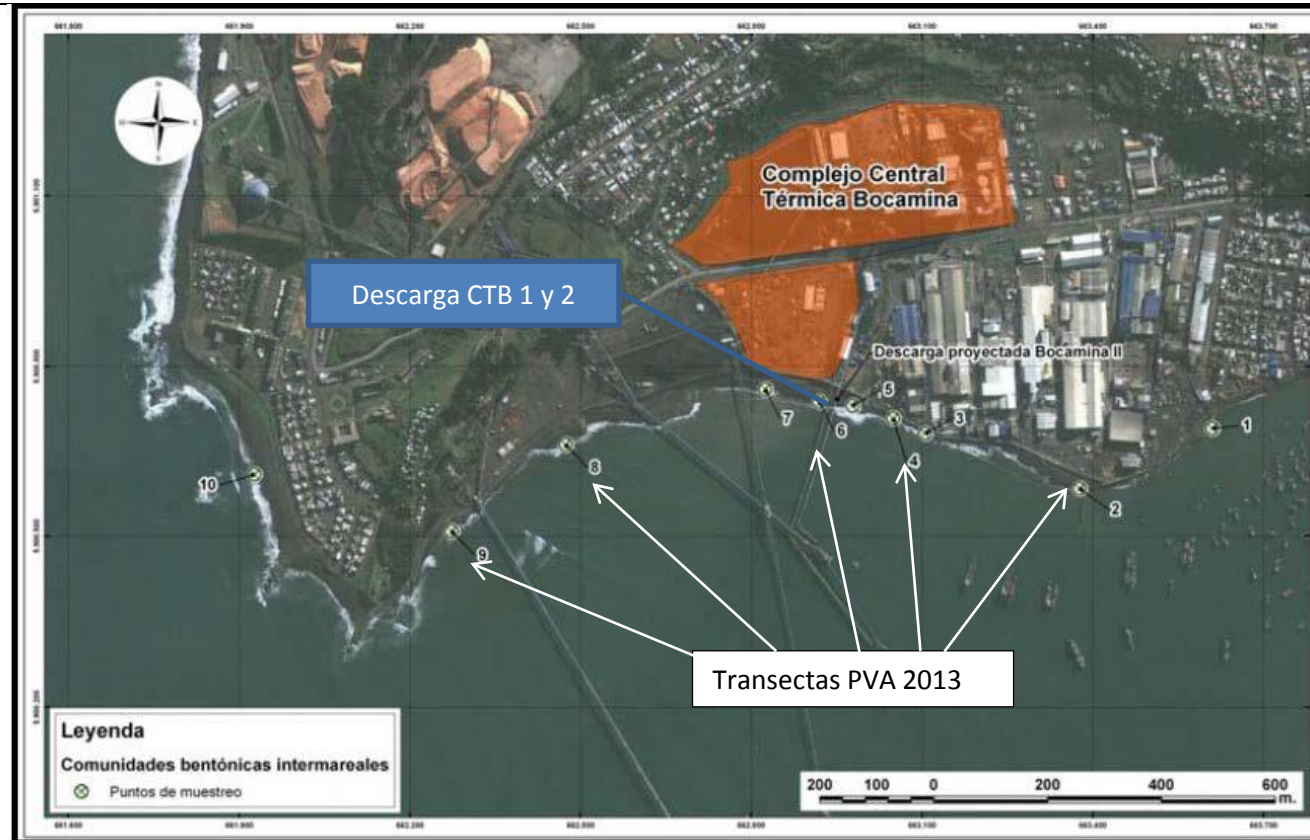


Figura 7. Figura de georreferenciación de estaciones de monitoreos de comunidad bentónicas intermareales del PVA año 2013. El recuadro de color blanco resalta algunas de las transectas.

- a) Del examen de información de los PVA del año 2013 y luego de ordenar los datos por mes y tipo de transecta monitoreada, se observa que desde los meses de junio hasta diciembre de 2013 no siempre se presentan valores de índices debido a la baja representatividad de riqueza (menor a 1 especie) y bajas abundancias ($N = 1$) en algunos casos. Frente a estos antecedentes se procedió a graficar los promedios y desviaciones estándar de los índices comunitarios por transecta. Los índices comunitarios graficados corresponden a riqueza de especies (S' , Figura 8), abundancia (N , Figura 9), uniformidad (J , Figura 10), diversidad (H , Figura 11) y dominancia (d' , Figura 12).

Del análisis realizado a los PVA año 2013, en torno a los índices comunitarios de organismos intermareales se puede indicar lo siguiente:

- Se observa que en la transecta T5 correspondiente a la zona de descarga de CTB 1 y 2, los índices comunitarios presentan bajos índices en riqueza de especies (promedio $S = 1$), baja abundancia (promedio $N = 1,08$) y baja diversidad (promedio $H = 0,05$), además de dominancia de pocas especies (promedio $d = 0,18$).
- Para las transectas ubicadas en la zona de influencia de las descargas de CTB 1 y 2, en dirección hacia el oeste (T5 a T9) se observa que en las transectas T6 y T7 (localizadas en el área de influencia de la descarga), presentan en promedio mayor riqueza que la transecta T5 (localizado cercana al punto de descarga), pero menores que en transectas más alejadas de la zona de influencia (T1, T2, T3, T8, T9 y T10) (Figura 8).

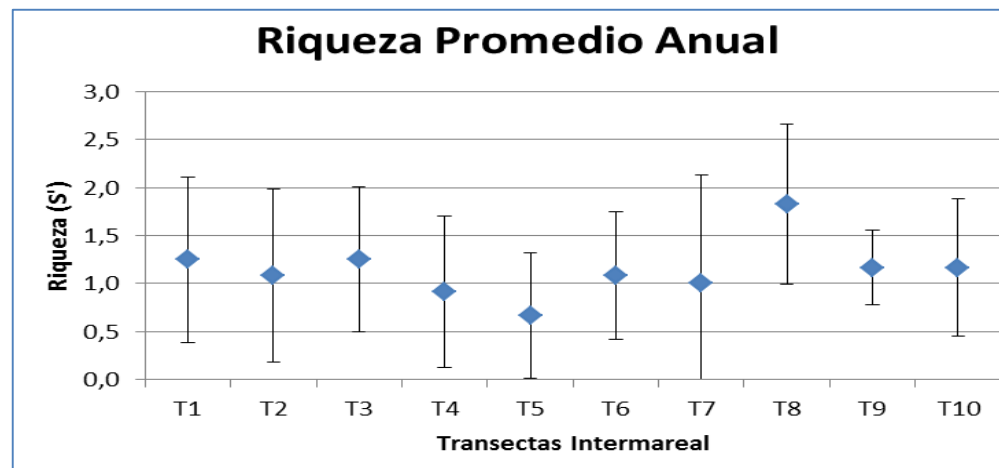


Figura 8. Promedio de índice de riqueza por transecta, barras señalan la desviación estándar.

- En el caso del atributo comunitario de abundancia (N) se observa un aumento de este índice en promedio hacia las transectas T8 y T9 (N promedio mayor a 5), las cuales se presentan alejadas de la zona de influencia directa de las descargas (Figura 9).

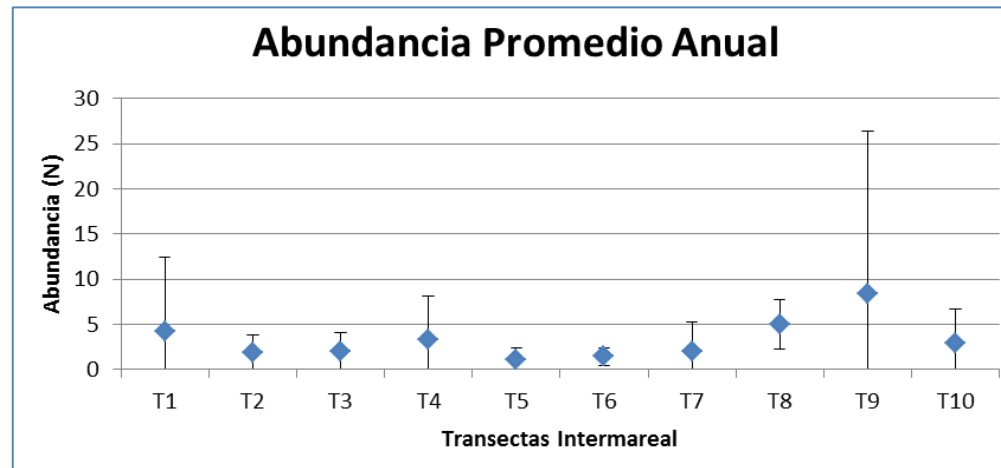


Figura 9. Promedio de abundancia por transecta, barras señalan la desviación estándar.

- En el caso de dominancia (d') las transectas cercanas a la descarga T3, T4, T6 y T7 presentan mayor índices de dominancia de especies que en T5 (Figura 6), a su vez en términos de diversidad (H') se observa un incremento de este índice en promedio hacia transectas más alejadas de la descarga (T7 y T8), con dirección hacia el oeste y presentes en la zona de influencia directa de la descarga de la CTB 1 y 2 (Figuras 10 y 11).

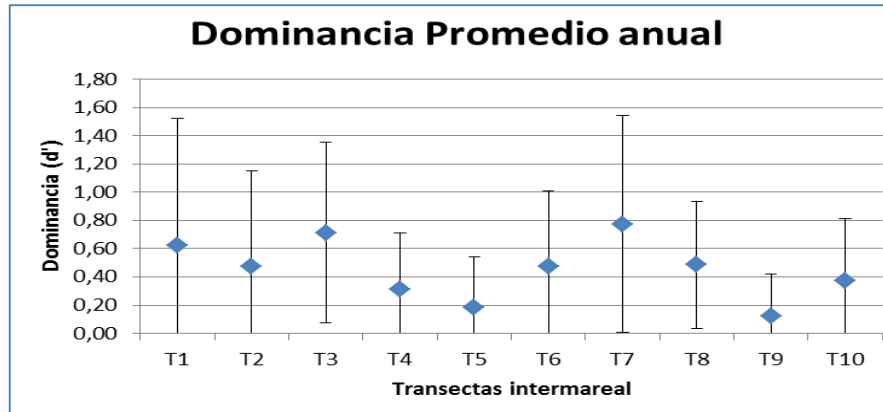


Figura 10. Promedio de índice de dominancia por transecta, barras señalan la desviación estándar.

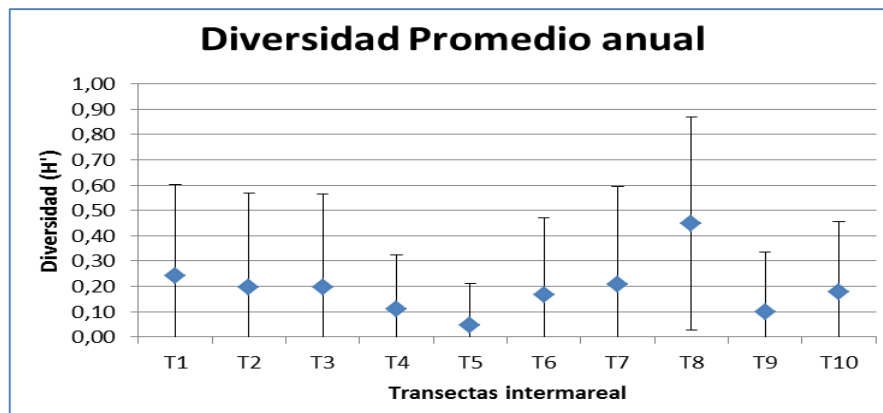


Figura 11. Promedio de índice de diversidad por transecta, barras señalan la desviación estándar.

- El índice de uniformidad señala que la transectas en general no presentan equitabilidad en la distribución de las abundancias numéricas por cada transecta, en todos los casos el índice de uniformidad J' superó el valor de 0,5 en promedio (Figura 12). Esto indica una dominancia por parte de unas pocas especies en todos los períodos de muestreo.

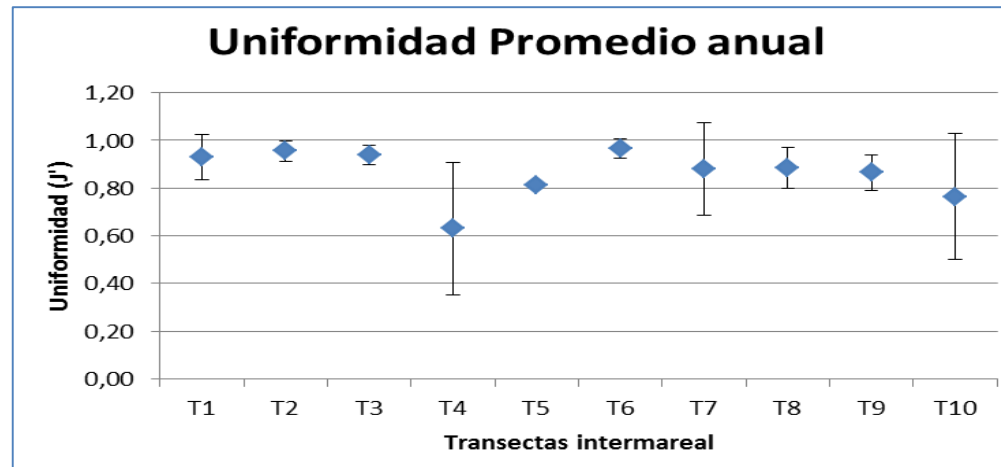


Figura 12. Promedio de índice de uniformidad por transecta, barras señalan la desviación estándar.

- Del examen de información de los registros de densidad poblacional, la especie dominante en el área de influencia de las descargas de CTB 1 y 2, además de los alrededores (estaciones alejadas y control) corresponden al crustáceo *Emerita analoga*. Es preciso señalar que *Emerita analoga*, es un crustáceo que habita el intermareal arenoso entre los 0 y 3 m de profundidad, correspondiente a la zona de rompiente y se encuentra en playas de arena con granulometría comprendida entre 0,09 mm y 3,24 mm (Berrios & Olivares 1996, Dugan et al. 2000), situación descrita para las transectas según los resultados de la composición granulométrica señalado en los PVA del 2013.

4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES

En el presente capítulo se entregan los resultados y conclusiones respecto de aquellos efectos que han sido constatados, de acuerdo a los antecedentes recabados a partir del Examen de Información.

4.1. Determinación de efectos

A partir del Examen de información y del análisis de los antecedentes descritos en el capítulo 3 del presente informe, es posible señalar:

4.1.1. Calidad química del agua de mar

Respecto de la calidad química del agua no es posible constatar efectos que sean atribuibles a las descargas de agua de enfriamiento de las CTB 1 y 2.

4.1.2. Estructura física de la columna de agua

En las inspecciones realizadas se ha constatado que las descargas incorporan un efluente térmico en el intermareal y en la zona de rompiente, entrando en contacto con el cuerpo receptor, que presenta las condiciones hidrodinámicas particulares descritas previamente en el capítulo 3. Lo anterior produce la modificación de las condiciones de permeabilidad del sistema de corrientes de la zona de rompiente del área de influencia de CTB 1 y 2.

Por otra parte, a partir del examen de información realizado, se concluye que las descargas de agua de enfriamiento producen el efecto de profundización de la termoclina, el aumento en la estratificación de la columna de agua y una disminución en la densidad, en el área de influencia del proyecto. Esta observación ha sido señalada por la Gobernación Marítima de Talcahuano en su oficio DGTM N° 12.600/225 del 16 de mayo del 2014.

La modificación de termoclina en el área de influencia de las descargas de CTB 1 y 2 responde a dos factores determinantes: primero, a las características de las descargas en consideración a sus caudales y temperatura; en segundo lugar responde a la capacidad de mezcla y posterior dilución de la columna de agua preponderante en el área de descarga.

En este caso en particular, el caudal de descarga total de ambas unidades es de aproximadamente 17.500 l/s de los cuales el 37% corresponde al aporte de CTB 1 y el 63% restante es aportado por CTB 2. Respecto a las temperaturas del agua de enfriamiento descargadas, estas oscilan entre 15 y 25 °C.

En cuanto a la capacidad de dilución en la zona de influencia directa de las descargas, ésta se encuentra condicionada por la presencia de corrientes de deriva litoral, propias de la zona intermareal, que de acuerdo a la literatura científica, pueden transportar tanto energía (temperatura) como sustancias (Kim et al, 2004). Este comportamiento se puede apreciar tanto en los resultados de los escenarios de modelación, ya sea en términos del análisis de superficie, como en el análisis vertical de columna de agua, que se presentan en el Informe Técnico "Estudio de modelación dinámica de pluma térmica periodo estival Complejo Termoeléctrico Bocamina Segunda Unidad" que considera la descarga en orilla sólo de CTB 1 (escenario 1) como de CTB 1 y CTB 2 en conjunto (escenario 2).

En tal sentido, es posible indicar que el comportamiento de la pluma térmica de las descargas en la zona intermareal es significativamente distinto al de una descarga en la zona submareal. Lo anterior se explica en función de las forzantes, que condicionan el comportamiento del sistema de corrientes de deriva litoral, sistema forzado principalmente por efecto del grado de incidencia de trenes de olas, la pendiente y sustrato de la playa que recibe tales trenes de olas. Las características anteriormente descritas, no se conciben con aquellas forzantes presentes en la zona submareal, cuyas forzantes son principalmente asociadas a campos de vientos incidentes, corrientes de mareas y cambios en la densidad de columna de agua por efectos de salinidad y temperatura.

4.1.3. Comunidades bentónicas intermareales.

En el presente caso, de acuerdo a lo expuesto en el capítulo 3 de este reporte, es posible observar bajos índices de diversidad y riqueza de especie en las transectas emplazadas en el área de influencia de las descargas. Los antecedentes analizados demuestran que el área de influencia de las descargas de CTB 1 y 2 se localiza principalmente en la zona intermareal al oeste del punto de las descargas, específicamente entre las transectas T5 a T9. En dichas transectas es posible observar un nivel menor en abundancia de individuos de las comunidades intermareales de la zona y por ende menores índices de diversidad y riqueza de especies, en relación con las transectas localizadas a mayor distancia del punto de las descargas en dirección oeste.

La situación antes descrita se explica a partir de lo señalado en la literatura científica, la que señala que los invertebrados intermareales producen larvas pelágicas (receptores sensibles) que realizan su desarrollo en aguas sobre la plataforma continental, fuera de la zona de rompientes. Al final de este periodo de desarrollo, estas larvas deben migrar para asentarse en la zona intermareal. Durante la migración desde la zona fuera de la rompiente (océano costero) hacia el intermareal, las larvas deben cruzar esta barrera física semipermeable, pero si esta permeabilidad disminuye, la entrega de larvas al intermareal disminuye (Rilov et al., 2008).

Dicho de otro modo, una menor permeabilidad del sistema de corrientes de la zona de rompiente, dificulta el asentamiento de larvas y juveniles de organismos bentónicos intermareales, lo cual es concordante con lo evidenciado en el área de influencia de las descargas por acción del aumento de temperatura de las aguas de enfriamiento transportadas por corrientes litorales.

Respecto al crustáceo *Emerita analoga*, especie que de acuerdo a la línea de base analizada habita la zona intermareal de la Bahía de Coronel, la literatura indica que dicha especie no se distribuye en las regiones tropicales, cuyas aguas presentan temperaturas por sobre los 20 °C (Contreras et al. 1999, Jaramillo, et al. 2000).

En el presente caso se ha constatado por examen de información que la condición de temperatura promedio del agua de enfriamiento descargadas por CTB 1 y 2 es de 20 y 18 °C en promedio respectivamente, pero con máximos de 22 °C para ambas descargas, observados en algunos.

Además se ha constatado que los valores de temperatura detectados en superficie de la columna de agua del área de influencia de las descargas presentan temperaturas de 20 °C, situación observada por la DIRECTEMAR mediante su oficio ordinario DGTM N° 12.600/225 del 16 de mayo del 2014.

Mediante el análisis de los antecedentes es posible concluir que las condiciones que permiten el desarrollo poblacional de la *Emerita analoga* y de otras especies bentónicas intermareales, estarían siendo afectadas por alzas de temperatura de la zona de rompiente adyacente, lo que se ve reflejado en tanto en los bajos índices de abundancia, como los índices de diversidad y riqueza de especies.

5. REFERENCIAS

Berrios M. & J. Olivares, 1996. Caracterización Granulométrica y Contenido de Carbono Orgánico de los Sedimentos Marinos Superficiales, en el Sistema de Bahías de la IV Región. Coquimbo. Ciencia y Tecnología del Mar. 19: 37-45.

Contreras H., O. Defeo & E. Jaramillo, 1999. Life History of *Emerita analoga* (Stimpson) (Anomura, Hippidae) in a Sandy Beach of South Central Chile. Estuarine, Coastal and Shelf Science. 48: 101-112.

Dugan J., D. Hubbard, & M. Lastra, 2000. Burrowing abilities and swash behavior of three crabs, *Emerita analoga* Stimpson, *Blepharipoda occidentalis* Randall, and *Lepidopa californica* Efford (Anomura, Hippoidea), of exposed sandy beaches. Experimental Marine Biology and Ecology. 255: 229-245.

Jaramillo, E., J. Dugan & H. Contreras, 2000. Abundance, Tidal Movement, Population Structure and Burrowing Rate of *Emerita analoga* (Anomura, Hippidae) at a Dissipative and Reflective Sandy Beach in South Central Chile. Marine Ecology 21: 113-127.

Kim J. H., S. B. Grant, C. D. McGee, B. F. Sanders & J. L. Largier, 2004. Locating Sources of Surf Zone Pollution: A Mass Budget Analysis of Fecal Indicator Bacteria at Huntington Beach, California. Environ. Sci. Technol., 38 (9), pp 2626–2636

Retamal M., 2000. Decápodos de Chile. 1995. World Biodiversity Database CD-ROM Series. ETI-U de Concepción. Springer-Verlag.

Rilov G., S. E. Dudas, B. A. Menge, B. A. Grantham, J. Lubchenco, and D. R. Schiel, 2008. The surf zone: A semi-permeable barrier to onshore recruitment of invertebrate larvae?, J. Exp. Mar. Biol. Ecol., 361, 59–74.



6. ANEXOS

Anexo 1: Informe Técnico “Estudio de modelación dinámica de pluma térmica periodo estival Complejo Termoeléctrico Bocamina Segunda Unidad”.

Anexo 2: Informes de Programa de Vigilancia Ambiental del año 2013 (enero a diciembre).

Anexo 3: Oficio DGTM N° 12.600/225 del 16 de mayo del 2014 y Oficio SERNAPESCA ORD. VIII/N° 16.580 de fecha 12 de mayo de 2014.

Anexo 4: Resolución DGTM Y MM ORDINARIO N° 12200/27 V.R.S de fecha 11 de agosto de 2008





Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

REPORTE TÉCNICO
VERIFICACIÓN MEDIDAS PROVISIONALES EXIGIDOS POR RES. EXE. SMA N° 59/2014
CENTRAL TERMOELÉCTRICA BOCAMINA

Región del Biobío

Junio 2014

	Nombre	Cargo	Firma
Aprobado	Angélica Medina Rodríguez	Jefe Unidad de Técnica División de Fiscalización (S)	12-06-2014  X Firmado por: Angélica Medina Rodríguez
Elaborado	Hugo Ramírez Cuadra	Fiscalizador División de Fiscalización	12-06-2014  X Firmado por: Hugo Ramírez Cuadra

CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	3
2. OBJETIVO	4
3. METODOLOGÍA	4
3.1. EXAMEN DE INFORMACIÓN	4
TABLA 1. DOCUMENTOS REVISADOS	5
4. HECHOS CONSTATADOS.	6
4.1. COMUNIDADES MARINAS	6
5. CONCLUSIONES.	18
6. REFERENCIAS.....	20

1. INTRODUCCIÓN

El presente documento detalla las actividades de Fiscalización Ambiental, correspondientes al Examen de Información, desarrolladas por el componente hídrico de la Unidad Técnica de la División de Fiscalización de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), en el marco de las actividades programadas por la Superintendencia de Medio Ambiente para el año 2014. El examen de información se enmarca en la evaluación de las medidas provisionales exigidas por Res. Ex. SMA N° 59/2014, exigidas luego de eventos de succión masiva de biomasa, ocurridos el 21 y 27 de enero del 2014.

El Examen de la Información desarrollado por de la unidad Técnica de la SMA, tiene como objeto verificar la ejecución de medidas provisionales, específicamente de los informes de biomasa y abundancia de organismos retenidos o que ingresan al sistema de enfriamiento del proyecto “Central Termoeléctrica Bocamina”. La información examinada está constituida por los informes de datos de biomasa retenida y circulante, además de la sobrevivencia de individuos circulantes del periodo comprendido entre los meses de enero (08-01-2014) a abril (18-04-2014) de 2014.

Lo anterior con el objeto de generar información que permita caracterizar y evaluar el funcionamiento del sistema primario de burbujas y la red de retención secundaria (sistema de mallas) alrededor de la captación de agua de los sifones, implementado por el titular para evitar succiones masivas de biomasa y abundancia producto de la operación de las centrales Bocamina I y II.

El presente informe sólo da cuenta del análisis de la información reportada por el Titular para la Central Bocamina I Unidad, dado que la Unidad II de la Central Bocamina se encuentra paralizada desde diciembre de 2013, de acuerdo a la sentencia causa Rol 18998-2013 de la Corte de Apelaciones de Concepción.

Los principales resultados obtenidos del examen de los informes remitidos son:

El titular efectuó los monitoreos comprometidos y entregó los reportes de acuerdo a las medidas provisionales impuestas en la Res. Ex. SMA N° 59/2014.

De la totalidad de observaciones del análisis de los datos de biomasa y abundancia, tanto retenida como circulante, el sistema de mallas y burbujas del sifón de succión de agua de enfriamiento de la Central Termoeléctrica Bocamina, presenta un funcionamiento continuo dentro del periodo informado.

No se observan nuevos eventos de succión masiva de biomasa para el grupo peces, aun cuando se observa un aumento de la biomasa de moluscos y algas, en ciertos periodos, pero sin sobrepasar los 12 g/s de biomasa circulante (evento masivo registrado fue de 74 g/s). Cabe señalar que los resultados de la serie de tiempo, muestran un incremento del ingreso de abundancia de Moluscos de tipo bivalvo en forma retenida y circulante, con una mortalidad sobre el 50% en periodos acotados de marzo y abril.

2. OBJETIVO

Los objetivos del presente reporte son:

- 1) Evaluar el estado de implementación de las medidas provisionales contenidas en la Res. Ex. SMA N° 59/2014, en relación a los informes de biomasa y abundancia de organismos retenidos o que ingresan al sistema de enfriamiento del proyecto “Central Termoeléctrica Bocamina¹”.
- 2) Generar información que permita caracterizar y evaluar el funcionamiento del sistema primario de burbujas y la red de retención secundaria (sistema de mallas) alrededor de la captación de agua de los sifones, implementado por el titular para evitar la succión masiva de biomasa y abundancia.

3. METODOLOGÍA

3.1. Examen de Información

La actividad de fiscalización se basó en el examen de información proporcionada por el titular (Tabla 1) en atención al resuelvo 3°, literal c) de la Res. Ex. SMA N° 59/2014, principalmente en lo referido a:

- 1) Muestreo diario de biomasa retenida y circulante en los sistemas de filtro de la Central Termoeléctrica Bocamina.
- 2) Reporte semanal a la SMA en los días miércoles de cada semana los resultados.
- 3) El reporte debe contener los parámetros indicados en las Tablas 1 y 2 del Anexo 1 que se adjuntan a la Res Ex. N°59/2014.

En relación a la información entregada por el Anexo 1 de la Res. Ex. N°59/2014, se realizó un análisis estadístico simple y de serie de tiempo de los registros utilizando Excel 2010. Para el análisis de los datos tanto de biomasa como de abundancia, se sumaron las cuatro (4) submuestras y se determinó que ese valor correspondería a la biomasa y abundancia de un grupo de organismo determinado por el mismo muestreo y agrupados en la planilla.

¹ La evaluación de la implementación de la medida se realiza sobre la base de la información reportada por ENDESA Chile, respecto de la Central Bocamina I Unidad, dado que la II Unidad de la Central se encuentra paralizada desde diciembre de 2013.

Tabla 1. Documentos revisados

N°	Nombre de los informes revisados	Aspecto Ambiental Relevante	Periodo que reporta		Organismo Revisor
			Desde	Hasta	
1	Base datos biomasa Bocamina I 8 a 26 de enero 2014	Comunidades Marinas	08-01-2014	26-01-2014	SMA
2	Registro de seguimiento Biomasa 17 a 23 de febrero	Comunidades Marinas	17-02-2014	23-02-2014	SMA
3	Tabla 1 y 2 Seguimiento Biomasa 24 de feb al 02 de marzo 2014.	Comunidades Marinas	24-02-2014	02-03-2014	SMA
4	Tabla 1 y 2 Seguimiento Biomasa 03 al 09 marzo 2014.	Comunidades Marinas	03-03-2014	09-03-2014	SMA
5	Registro de seguimiento Biomasa 10 a 16 de marzo	Comunidades Marinas	10-03-2014	16-03-2014	SMA
6	Registro de seguimiento Biomasa 17 a 23 de marzo rev	Comunidades Marinas	17-03-2014	23-03-2014	SMA
7	Registro de seguimiento Biomasa 24 a 30 de marzo rev	Comunidades Marinas	24-03-2014	30-03-2014	SMA
8	Registro de seguimiento Biomasa 31 de marzo a 6 de abril rev	Comunidades Marinas	31-03-2014	06-04-2014	SMA
9	Registro de seguimiento Biomasa 7 a 13 de abril rev	Comunidades Marinas	07-04-2014	13-04-2014	SMA
10	Registro de seguimiento Biomasa 14 a 18 de abril rev	Comunidades Marinas	14-04-2014	18-04-2014	SMA

4. HECHOS CONSTATADOS.

4.1. Comunidades Marinas

Hecho Constatado: N° 1	Seguimiento de medidas provisionales.
------------------------	---------------------------------------

Exigencia (s)

Res. Exe. SMA N° 59/2014

a. 19.- Atendido lo anterior, se procede a resolver de la siguiente forma:

TERCERO

e) Endesa Chile S.A. debe realizar un muestreo diario de biomasa retenida en los sistemas de filtro de Central Termoeléctrica Bocamina Primera Unidad y Segunda Unidad, debiendo reportar semanalmente los días miércoles de cada semana los resultados a la Superintendencia del Medio Ambiente. En dicho reporte, independientemente de las 4 submuestras diarias que el titular colecte, deberá reportar los parámetros indicados en las Tablas 1 y 2 del Anexo 1 que se adjunta a esta Resolución.

b. Anexo 1

Tabla 1 - Seguimiento biomasa circulante, retenida y mortandad de especies Central Bocamina I

Fecha	Hora	Instalación	Muestreador	Medición	A				Biomasa Retenida				Biomasa Circulante			
					Tipo de organismo	Nombre comun	Estado de conservación	Taxa	B	C	D	E	F	G	H	I
02-01-2014	0:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 1	Moluscos	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	0:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 2	Peces	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	0:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 3	Algas	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	6:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 1	Moluscos	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	6:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 2	Peces	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	6:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 3	Algas	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	12:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 1	Moluscos	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	12:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 2	Peces	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	12:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 3	Algas	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	18:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 1	Moluscos	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	18:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 2	Peces	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-
02-01-2014	18:00	Bocamina I	Muestreador	Muestra 3	Algas	-	-	-	-	-	-	Parametro d/300	-	-	-	-

* Se considera un muestreo de 300 segundos para cada muestreo

** Biomasa estimada de la contabilización de 100 individuos (o menos) a partir de la biomasa capturada.

Tabla 2 - Resumen de biomasa retenida y sobrevivencia según tipo de organismo

Fecha	Tipo de organismo	Biomasa retenida (g)	Biomasa capturada (g)	Biomasa muerta/100 individuos** (g)

Hechos constatados durante la fiscalización

Examen de Información de las Medidas de control

Del examen de información de los informes de reportes de biomasa y abundancia y de los antecedentes que originaron las medidas provisionales ordenadas por la Resolución Exenta N° 59, de fecha 06 de febrero de 2014 y , se constata lo siguiente:

Los informes remitidos a la SMA cumplen con la frecuencia de muestreo y consecuentemente con el envío semanal establecido. Los reportes examinados presentan la información en los formatos exigidos, correspondiendo a muestreos diarios.

De los reportes examinados, se observa que no existen datos en el periodo comprendido entre los días 26 de enero al 07 de febrero, debido a que la Central paralizó su actividad producto del evento de succión masiva ocurrido el 27 de enero de 2014. Información que coincide con los procedimientos dictados por Res. Exe. SMA N° 39, de 28 de enero de 2014, que ordenó a Endesa Chile S.A., adoptar la medida provisional de clausura total y temporal del proyecto “Central Termoeléctrica Bocamina Primera Unidad”, por el término de 15 días corridos, sin perjuicio de su renovación en base a nuevos antecedentes que así lo ameriten. Luego de las respectivas reparaciones al sistema de mallas y burbujas, respaldadas por información entregada por el titular, se levantó la medida con fecha 06 de febrero de 2014.

Para mayor detalle, las succiones masivas identificadas corresponde a:

- I. 21 de enero de 2014: Endesa Chile S.A. comunicó a esta Superintendencia del Medio Ambiente que entre las 01:00 am y 03:00 am, el sistema de succión de agua de enfriamiento para Central Termoeléctrica Bocamina Primera Unidad, succionó peces (posiblemente sardinas o anchovetas) de talla y cantidad desconocida
- II. 27 de enero de 2014. Endesa Chile S.A. informó a esta Superintendencia, mediante correo electrónico enviado por operadores de la Sala de Control de Central Termoeléctrica Bocamina Primera Unidad a las 12:35 pm, la presencia de Biomasa en los canales de refrigeración. Personal de la empresa señaló que alrededor de las 02:30 am del día 27 de enero de 2014, se volvió a succionar un cardumen de sardinas, que pasó por alto la red de protección, y fue ingresado a casa de bombas. La cantidad succionada fue muy superior a la del día 21 de enero de 2014, generando problemas con las bombas de succión por la resistencia que ofreció en el sistema.
El 27 de enero, personal de Inpesca a las 00:00 horas registra una biomasa retenida de 21,49 g y una biomasa circulante de 0,086 g/s. Después del evento (con el agua detenida en casa de bombas) se registran valores de biomasa retenida de 15 g y de biomasa circulante de 10 g/s. Hora del Evento: Inicio 01:43 horas, 3:21 retiro de la central. (duración del evento 1 hora 38 minutos)
El evento ocurrió posterior al muestreo de INPESCA de las 00:00 Hrs (con baja detección de biomasa), posteriormente a las 01:43 horas personal de operaciones de Endesa S.A., detecta sardinas que ingresan al pozo de agua de mar Unidad 1. La causa del ingreso se debió a la rotura de la malla sifón.

En base a los antecedentes anteriormente expuestos y con la correspondiente información entregada de biomasa y abundancia exigida en el Anexo 1 de la Res. Exe. SMA N° 59/2014, se procedió a realizar un análisis estadístico y de serie de tiempo para las variables verificadas, y cuyos resultados se presentan a continuación:

1. Resultados muestreo diario de Biomasa Retenida y Circulante

En la Tabla 3, se observa que la biomasa retenida para el periodo informado, presenta un dominio de los grupos Moluscos, Algas y Cnidarios. En el caso de la biomasa circulante promedio los grupos dominantes corresponden a las Algas, Peces y Moluscos.

De los resultados de carga de biomasa circulante promedio del periodo informado se observa una alta dominancia del peso por parte del grupo Algas con un promedio de 9,7 g/s (Desv. est = 6,5) de biomasa circulante, por otra parte el grupo Peces presenta una biomasa circulante promedio de 2,0 g/s (Desv. est. = 7,0) y el grupo Moluscos presenta un promedio de 1,5 (g/s) (Desv. est. = 2,1). Los otros grupos informados presentan biomazas circulantes menores a 0,8 (g/s). En la Tabla 3 se resume la biomasa promedio informada.

Para efecto de un análisis más detallado del periodo informado y obtener información respecto a eventos de succión masivos, se presentan las Figura 1, 2 y 3, donde se muestra correspondientemente la biomasa diaria retenida en gramos (Figura 1), la biomasa diaria circulante en gramos (Figura 2) y la carga de biomasa circulante en gramos por unidad de tiempo (s) (Figura 3). De estos gráficos se puede constatar lo siguiente:

- De la biomasa retenida (Figura 1) se observa que los grupos que dominan son los Moluscos y las Algas. Los eventos de máxima retención en el periodo informado corresponden al grupo de los Moluscos, cuyas máximas biomazas registradas alcanzan: Un máximo en enero de 14.039 g (15-01-2014), tres máximos para el mes de marzo (18.353 g, 33.921 g y 17.010 g) y un máximo de biomasa de 13.015 g (10-04-2014), en el mes de abril. Es posible observar que existe un incremento de la biomasa retenida de Molusco posterior al 05 de marzo.
El grupo de las algas presenta un máximo de 6.799 g (08-01-2014) en el mes de marzo, luego se presentan dos máximos de biomasa de 1.420 (25-02-2014) en el mes de febrero y 2.555 g (04-04-2014) en el mes de abril.
En el grupo de los peces se observa una retención máxima de biomasa de 2.725 g (21-01-2014) en el mes de enero y un segundo máximo de 2.005 g (07-02-2014) en el mes de febrero, este último posterior a los eventos de succión masiva registrados en 21 y 27 de enero de 2014.
- Para la biomasa circulante (Figura 2) se observa que los grupos que dominan corresponden a Algas y Peces. Se observa que la biomasa de Algas presenta un patrón oscilante entre los meses de enero a la primera quincena de febrero, con un máximo de 7.628 g (09-01-2014). Posteriormente la última semana de febrero y la primera quincena de marzo se presenta un incremento de biomasa con un máximo de 12.732 g (10-03-2014).
Para el grupo de los peces se observa un máximo de 18.762g (21-01-2014), situación de evento de succión masiva informado por ENDESA Chile S.A., en general, posterior al evento de succión masiva se observa una biomasa circulante menor a los 1.000 g, ocurriendo en el mes de febrero un máximo de biomasa de 1.718 g (07-02-2013).
- En la Figura 3 se presenta la carga de biomasa circulante, cuyo total considerando todos los grupos de organismos, varía entre los 74,4 g/s a los 3,7 g/s en el periodo informado desde los meses de enero hasta abril de 2014.
En términos generales, se observan diferencias del comportamiento de la biomasa circulante total en el sistema. En el periodo comprendido entre el 15-01-2014 al 21-02-2014, la biomasa total disminuye desde los 33,8 g/s hasta alcanzar los 11,9 g/s. Posterior a este periodo, se observa un incremento de la biomasa hasta alcanzar los 49,1 (g/s) correspondiente a la fecha 10-03-2014. Con fecha 11-03-2014 comienza un periodo de disminución y estabilización de la biomasa total circulante que culmina el 10-04-2013 donde se observa un incremento, cuya biomasa varía entre los 4 a 18 g/s.
Para mayor detalle, la biomasa circulante del tipo peces presenta un incremento notorio entre el 19-01-2014 al 21-01-2014, correspondiendo al evento de succión masiva informado por Endesa Chile S.A., cuyo máximo correspondió a 62,5 g/s. Posteriormente, desde ese periodo, la biomasa circulante disminuye con valores menores a 5 g/s.
Para el grupo de los Moluscos se observan cargas de biomasa circulante inferiores a los 11 g/s, con eventos de incremento de carga de biomasa circulante a finales de marzo (29 al 31 de marzo, biomasa de 10,1 g/s) y en abril de 6,4 g/s a 8,1 g/s.

2. Reporte de abundancia de individuos retenidos y abundancia, sobrevivencia y mortalidad de individuos circulantes

Los registros de individuos retenidos para el periodo informado se presentan en Tabla 4. Se constata que se han retenido siete (7) tipos de organismos, de estos el grupo Moluscos posee la más alta retención con 3.203 individuos como promedio diario (Desv. Est = 9.747,) seguido del grupo algas (43 ± 101 ind.) y peces (86 ± 169 ind.)

En la Figura 4 se presenta una serie de tiempo de los individuos retenidos, de este se observa que el grupo Moluscos ha presentado incrementos puntuales durante el periodo informado. Destaca un máximo de 74.305 ind. (24-03-2014), correspondiendo a individuos de la especie *Semimytilus algosus*. En general se observa un aumento de los individuos retenidos con posterioridad al 05 de marzo de 2014.

Con respecto a los individuos vivos circulantes se presenta la Tabla 5, del examen de información se observan que los grupos predominantes son los Peces (46 ± 55 ind diarios.) seguido de los Moluscos (42 ± 53 ind.), el resto se encuentra debajo de los 9,6 ind. en promedio.

En la Figura 5 se presenta una serie de tiempo de los individuos circulantes totales, del examen de información se constata lo siguiente.

- Del total de organismos circulantes se observan patrones oscilantes de alza y disminución de individuos circulantes, a lo largo del periodo informado con un máximo de 374 ind. y un mínimo de 18 ind.
- Los valores por sobre 300 individuos circulantes totales, se presentan en los días 08-01-2014, 07-02-2013, 10-03-2014, 01-04-2014, 10-04-2014 y 17-04-2014.
- De esos máximos se observa que predominan en distinta manera de individuos muertos o vivos, es decir en el evento de enero, se presenta un mayor composición de individuos vivos, por el contrario en los eventos del 01 y 10 de abril se observa una mayor composición de individuos muertos

Para observar la composición de individuos vivos y muertos por tipo de organismo, se presentan las Figuras 6 y 7, las cuales muestran gráficamente el número de individuos vivos y muertos por organismo respectivamente. Del examen de información y de ambas figuras se constata.

- Se observa que los grupos de organismos Peces y Moluscos presentan mayores abundancias de individuos tanto vivos como muertos. Esto grupos representan en términos de porcentaje de individuos muertos el 45,71 % (Peces) y 37,14 % (Moluscos), y en términos de individuos vivos el 46,44 % (Peces) y 36,61 % (Moluscos).
- Del grupo Peces se observa que del periodo informado desde enero a marzo del 2014 los individuos vivos circulantes decrecieron a finales del mes de febrero e inicio de marzo, desde un máximo de 291 individuos (07-02-2014, Figura 4) a un mínimo de 0 individuos a finales de marzo (25-03-2014, Figura 4). Para este mismo grupo en términos de individuos muertos, se observan eventos de mayores abundancias de individuos en la segunda quincena de febrero. En este evento el máximo fue de 188 individuos con oscilaciones de 133 a 146 individuos entre los días 14 al 20 de febrero. Desde principios del mes de Marzo se observa un disminución paulatina de individuos muertos, desde un máximo de 94 individuos (01-03-2014) a un mínimo de 0 individuos (01-04-2014). En particular, el pez *Normanichthys crockeri* (Mote) presenta un total de 3.746 individuos medidos y un total de 1.722 individuos muertos, cabe señalar que este organismo posee un estado de fauna acompañante. Por parte de los peces, cuyas especies presentan medidas de restricción de pesca se observa que *Strangomera bentincki* (Sardina), presenta un total de 99 individuos medidos y un total de 50 individuos muertos. De las especies que no posee información del estado de conservación, como *Patagonotothen ramsayi* (Marujo), presenta un total de 141 individuos (10 muertos). De la revisión de bibliografía de ictiofauna chilena disponible y publicada a la fecha, se constata que esta especie no se distribuye en Bahía Coronel y se distribuye desde la Isla de Chiloé al

Estrecho de Magallanes (SIELFELD W. y M.VARGAS, 1999).

- Para el grupo Molusco se observan tres (3) eventos de incremento de individuos vivos, en el periodo informado. En enero se observa un máximo detectado de 393 ind. (08-01-2014), luego se presenta un decrecimiento hasta niveles nulos de abundancia de individuos, que se extiende hasta mediados de febrero. A principios de marzo se presenta un máximo de 272 ind. (01-03-2014) y comienza un patrón de oscilación de mínimos (9 ind.) y máximos (133 ind.) hasta finales de ese mes. En el mes de abril se observa un incremento oscilatorio hacia la primera quincena, alcanzando un máximo de 109 ind. (14-04-2014). En términos de los individuos muertos se observa que entre los meses de enero a la primera quincena de marzo se presenta un patrón oscilatorio que varía entre los 0 ind. a 134 ind. Posterior a este patrón, en la segunda quincena de marzo, se observa un incremento de la abundancia con un mínimo de 96 ind. (24-03-2014) y un máximo de 343 ind. (01-04-2014). Los organismos que poseen mayor abundancia de individuos corresponden al Molusco *Semimytilus algosus* (Chorito), con un total de 8.079 individuos medidos, y un total de 5.688 individuos muertos.

Registros

Estadístico	Algas	Anélidos	Cnidarios	Crustáceos	Moluscos	Peces	Porifera	Briozoos	Equinodermos	Sipuncula
Biomasa Retenido Promedio (g)	569,4	0	821,9	244,8	3.259,3	325,8	-	-	-	7,2
Desv. Est.	829,2	-	799,9	353,9	6.005,8	708,3	-	-	-	-
Biomasa Circulantes Promedio (g)	2.906,3	0,6	245,1	33,8	470,6	590,3	7,2	17,35	1,8	166,96
Desv.. Est.	1.952,7	0,4	496,8	57,5	658,4	2.092,8	-	18,95	0,4	221,82
Carga Biomasa Circulantes Promedio (g/s)	9,7	0,002	0,8	0,1	1,5	2,0	0,02	0,06	0,006	0,6
Desv. Est.	6,5	0,001	1,7	0,2	2,1	7,0	-	0,06	0,001	0,7

Tabla 3

Promedio de biomasa retenida del periodo informado, circulante y carga de biomasa circulante por tipos de organismos.

Registros

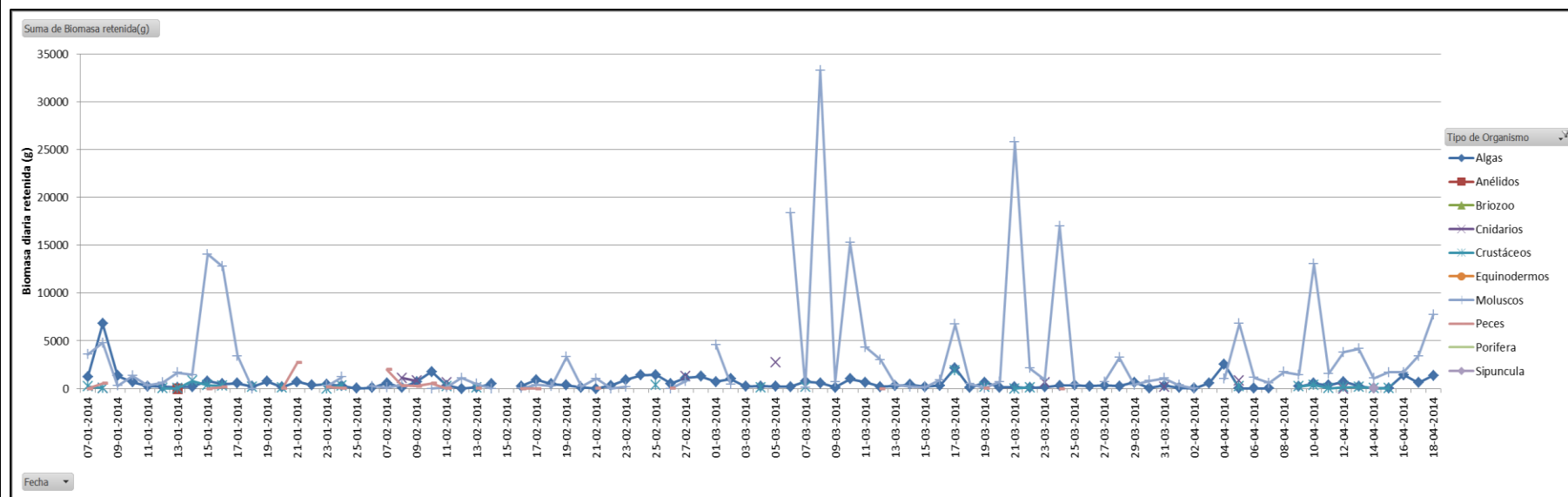


Figura 1.-

Serie de tiempo en días, de biomasa diaria retenida (g) de organismos.

Registros

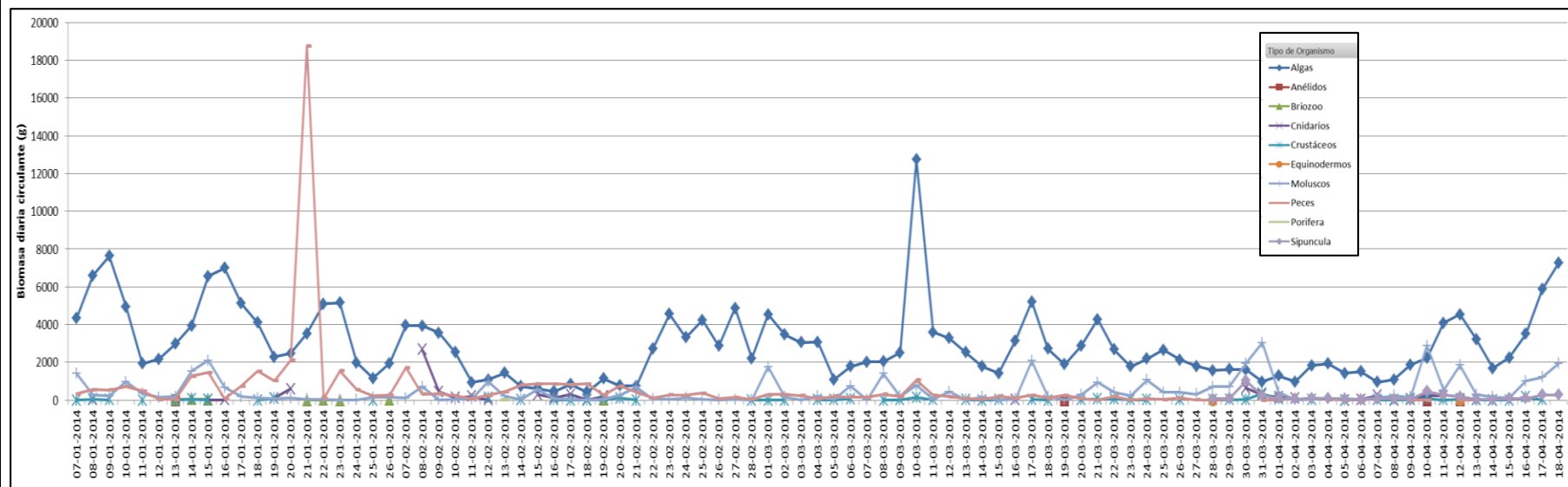


Figura 2.-

Serie de tiempo en días, de biomasa diaria circulante (g) de organismos.

Registros

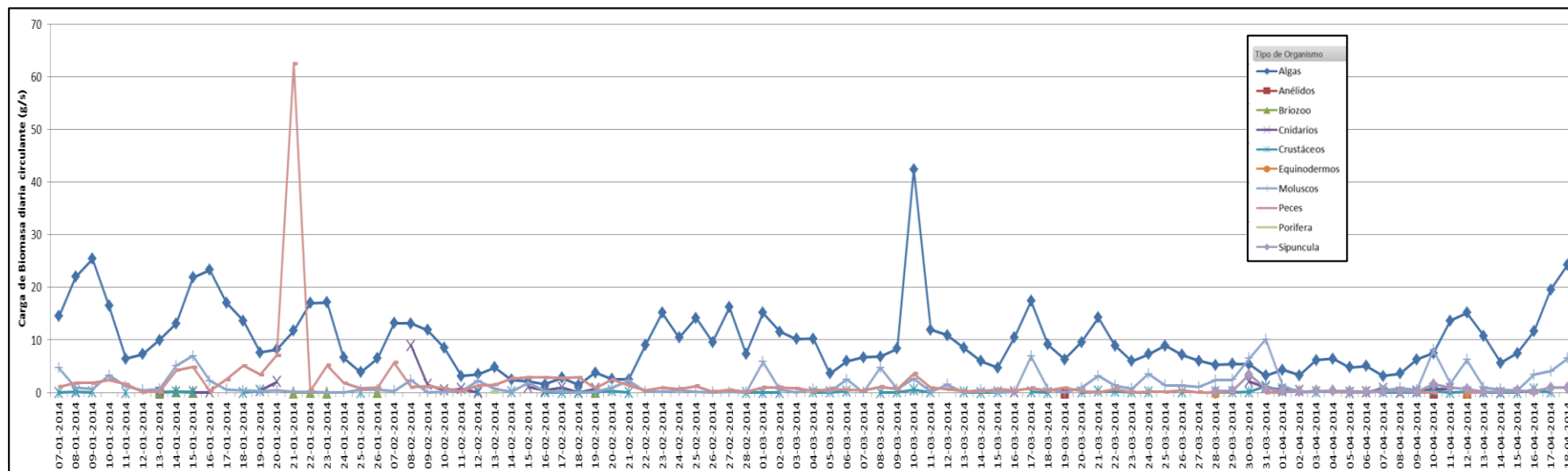


Figura 3.-

Serie de tiempo en días, de carga de biomasa diaria circulante (g/s) de organismos.

Registros

Estadístico	Algas	Anélidos	Briozoo	Cnidarios	Crustáceos	Equinodermos	Moluscos	Peces	Porifera	Sipuncula
Abundancia promedio (n individuos/día)	43	1	-	2	4	-	3.203	86	-	2
Desv. Est.	101	-	-	2	5	-	9.747	169	-	-

Tabla 4.-

Promedio de individuos retenidos en el sistema de filtros, por tipos de organismos.

Registros

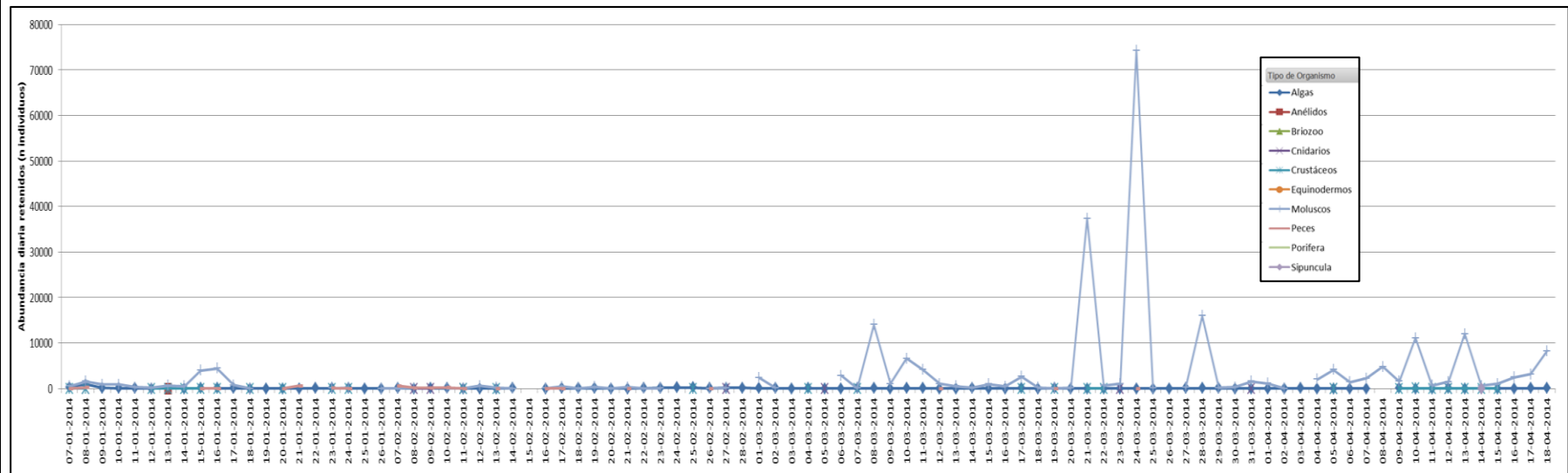


Figura 4.-

Abundancia diaria total de individuos retenidos del periodo informado.

Registros

Estadístico	Algas	Anélidos	Briozoo	Cnidarios	Crustáceos	Equinodermos	Moluscos	Peces	Porifera	Sipuncula
Promedio diario	-	0,7	-	0,2	1	1	42	46	-	9
Desv.-est.	-	0,6	-	0,4	2	0	53	55	-	7

Tabla 5.-

Promedio de individuos circulantes vivos de sistema de enfriamiento, por tipos de organismos.

Registros

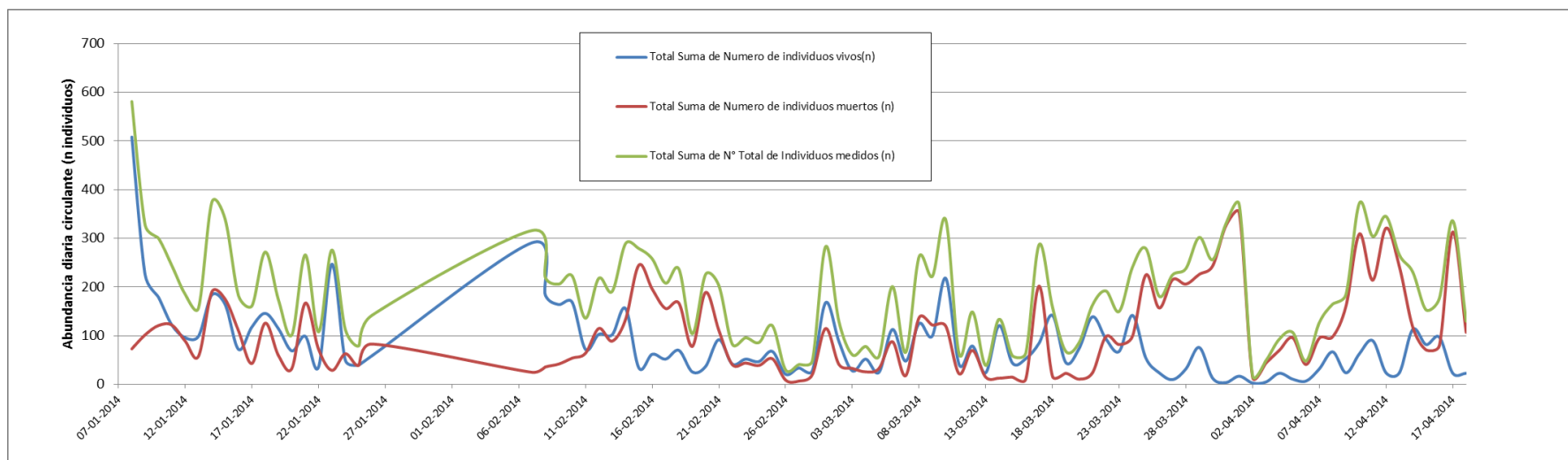


Figura 5.-

Abundancia total de organismos circulantes, en el período informado.

Registros

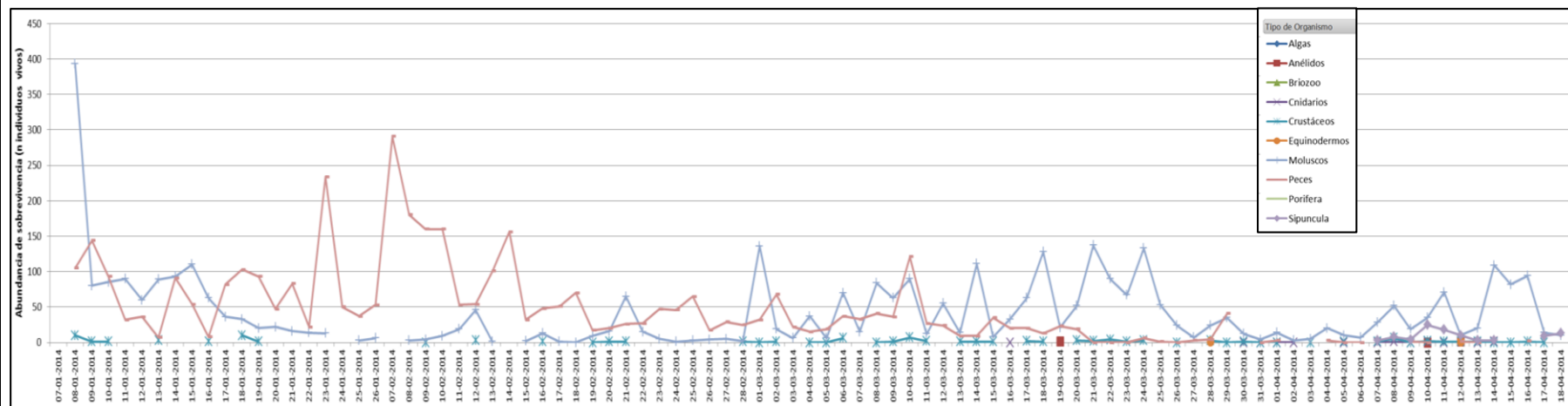


Figura 6.-
Abundancia por tipo de organismos que circulan vivos del período informado

Registros

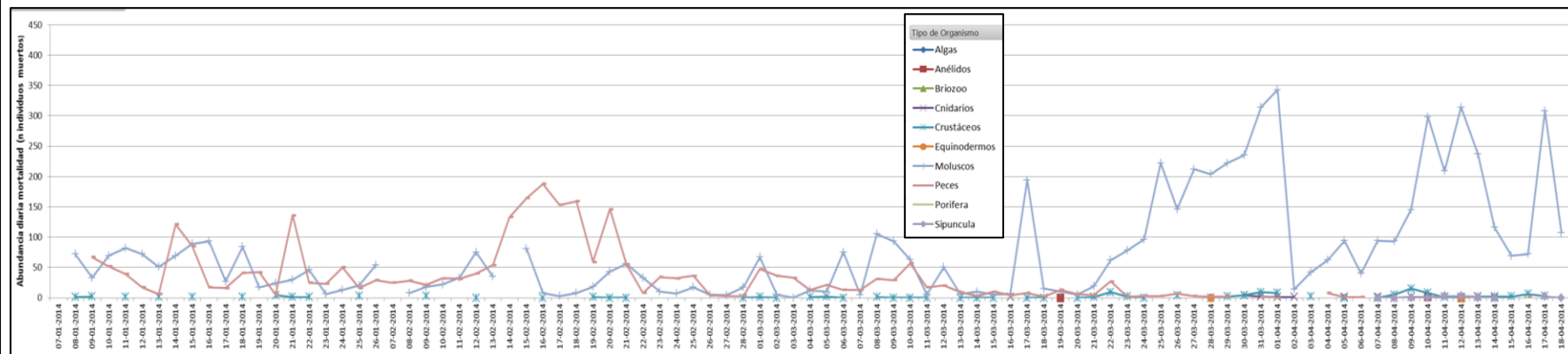


Figura 7.-

Abundancia por tipo de organismos que circulan muertos del período informado

5. CONCLUSIONES.

La actividad de fiscalización ambiental realizada, consideró la verificación de las exigencias asociadas a los informes de datos de biomasa y del número de individuos que ingresan al sistema de enfriamiento, para verificar el cumplimiento del seguimiento de medidas provisionales según Res. Ex. SMA N° 59/2014.

De la actividad de fiscalización de examen de información no se detectan desviaciones respecto de la forma y frecuencia de entrega de reportes de Biomasa y Abundancia del periodo informado. Los reportes se ajustan a las Tablas 1 y 2 del Anexo 1 de la Res. Ex. SMA N° 59/2014.

Del análisis de los resultados del muestreo diario de biomasa retenida y circulante, se concluye en general que no se han registrado eventos de ingreso de biomasa al sistema de enfriamiento comparables a los registrados los días 21 y 27 de enero de 2014, cuyo máximo valor registrado fue de 74,4 g/s y del cual 60 g/s correspondieron al grupo peces.

Los grupos que mayormente son retenidos en el sistema de filtros fijos, ubicado en el pozo de agua de mar de la casa de bombas de la Central Bocamina, corresponden a los grupos Moluscos (54%), Cnidarios (19%) y Algas (15%), siendo los Peces (7%) y los Crustáceos (5%), junto a otros grupos (Sipuncúlidos) retenidos con menores biomásas.

La biomasa que ingresa al sistema (Circulante) muestra un comportamiento contrario al de la biomasa retenida, con otros grupos dominantes, tales como: Algas (66%), Peces (14%) y Moluscos (10%).

En términos de carga de biomasa circulante se observa una dominancia de los grupos Algas (66%), seguido de los Peces (14%) y Moluscos (11%), patrón que se observa en la serie de tiempo del periodo informado (07 de enero a 18 de abril de 2014).

De los resultados de abundancia retenida por el sistema de filtros se observa que el grupo Moluscos representa un 95%, superando a los Peces (3%) y Algas (2%). Cabe señalar que del total de organismos identificados, el que posee una mayor retención corresponde al molusco *Semimytilus algosus*.

La abundancia total de organismo que circulan por el sistema de filtros, se componen tanto de número de individuos muertos, como vivos. Se observa que existen periodos por sobre el 50% de mortalidad.

Con respecto a la sobrevivencia de abundancia circulante, por grupos, se observa que los Peces y Moluscos presentan mayores abundancias de individuos vivos representados por un 46,44 % de Peces y 36,61 % de Moluscos. En términos de mortalidad, se observa un 45,71 % de Peces y 37,14 % de Moluscos.

Por especie se observa una alta abundancia circulante del pez *Normanichthys crockeri* (Mote), el cual presenta un total 3.746 ind. y 1.722 ind. muertos, cabe señalar que este organismo posee un estado de fauna de tipo acompañante. Por parte del grupo de especies que presentan medidas de restricción de pesca se observa que *Strangomera bentincki* (Sardina), presenta un total de 99 individuos medidos y un total de 50 individuos muertos. De las especies que no posee información del estado de conservación, como *Patagonotothen ramsayi* (Marujo), esta presenta un total de 141 individuos (10 muertos), cabe señalar que luego de una revisión de bibliografía de ictiofauna chilena, se constata que esta especie no se distribuye en Bahía Coronel y la distribución publicada corresponde desde la Isla de Chiloé al Estrecho de Magallanes (SIELFELD W. y M.VARGAS, 1999).

Del grupo de los Moluscos se observa un incremento de los individuos circulantes muertos hacia los meses de marzo y abril. La especie que posee mayor abundancia de individuos corresponde al Molusco *Semimytilus algosus* (Chorito), con un total de 8.079 individuos medidos, y un total de 5.688 individuos muertos.

De la totalidad de observaciones del análisis de los datos y del examen de información, el sistema de mallas y burbujas del sifón de succión de agua de enfriamiento de la Central termoeléctrica Bocamina, presenta un funcionamiento continuo dentro del periodo informado. Además no se observan nuevos eventos de succión masiva de biomasa para el grupo peces, aun cuando se observa un aumento de la biomasa de moluscos y algas en ciertos periodos, sin sobrepasar los 12 g/s, en

comparación al evento masivo que registró 74 g/s de carga de biomasa circulante. Cabe señalar que los resultados de la serie de tiempo, presentan un incremento del ingreso de abundancia de Moluscos de tipo bivalvo en forma retenida y circulante, con una mortalidad sobre el 50% en periodos acotados de marzo y abril.

6. REFERENCIAS

1999. WALTER SIELFELD and MAURICIO VARGAS, Review of marine fish zoogeography of Chilean Patagonia (42°-57°S), Departamento de Ciencias del Mar, Universidad Arturo Prat, Casilla 121, Iquique, Chile.

MEMORÁNDUM U.I.P.S. N° 120/2014

A : RUBÉN VERDUGO CASTILLO
JEFE DE LA DIVISIÓN DE FISCALIZACIÓN

DE : PAMELA TORRES BUSTAMANTE
FISCAL INSTRUCTORA SUPLENTE DEL PROCEDIMIENTO SANCIONATORIO ROL D-015-2013

MAT. : Solicita diligencias que indica

FECHA : 24 de abril de 2014

De mi consideración:

Dado que en la actualidad se encuentra en curso el procedimiento administrativo sancionatorio en contra de Empresa Nacional de Electricidad S.A., titular del Proyecto "Ampliación Central Bocamina (Segunda Unidad)", calificado ambientalmente favorable mediante la Resolución Exenta N° 206/2007, bajo el Rol D-015-2013, me dirijo respetuosamente a usted con el objeto de solicitar la realización de diligencias, para aclarar y determinar los efectos y gravedad de los hechos constitutivos de infracción imputados al titular en la formulación de cargos de fecha 26 de noviembre de 2013, y que se detallan a continuación:

1. En relación a excedencias a norma de emisión de ruido, hecho A.5 de la formulación de cargos:
 - a) Se solicita diseñar y programar una campaña de medición de ruido nocturno en los mismos puntos y horarios de las campañas de medición que arrojan la mayor excedencia reportadas por el Ordinario N° 1028, de 25 de marzo de 2013, del Jefe del Departamento de Salud del Ambiente de la Secretaría Regional Ministerial de Salud de la Región del Biobío. El objetivo de las mediciones es determinar si dichas excedencias provenían de Central Termoeléctrica Bocamina Unidad II o de Central Termoeléctrica Bocamina Unidad I.
 - b) Confirmar que los informes de medición antes mencionados indiquen la zona en la que se encuentran los puntos de monitoreo (zonas I, II, III, o IV).
 - c) Se requiere además, emitir un informe que dé cuenta de la potencial entidad de los efectos en la salud de las personas, teniendo a la vista los resultados revisados, que presentan excedencia a la norma de emisión. Para lo anterior, se sugiere señalar la razón de porqué los puntos de medición son monitoreados por el titular, integrando antecedentes tanto de la misma evaluación del proyecto, como de su RCA y de los Informes generados por su División. Se sugiere la revisión de bibliografía para la determinación de los potenciales efectos de acuerdo a las excedencias constatadas.
2. En relación a la operación del proyecto "Optimización Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad" sin contar con RCA:

- a) Constatar en terreno la existencia y ejecución de las obras del proyecto, según lista previamente entregada mediante correo electrónico enviado al Jefe de la Unidad de Proyectos Complejos de la División de Fiscalización, cuya copia se adjunta al presente memorándum.
- b) Constatar en terreno la existencia de alguno de los efectos, características o circunstancias del artículo 11 de la Ley N° 19.300 **provenientes de las obras del proyecto mencionado**, específicamente aquellos señalados en las letras a) y b) de dicho artículo. Se sugiere realizar el análisis de la siguiente manera:
- i) Letra a) visto como efecto: realización de acciones cuyo objetivo es determinar si existe riesgo a salud de las personas por emisiones, efluentes o residuos desde ángulos que deben abarcar tanto cantidad como calidad. Para dichos efectos se deben usar normas de calidad o de emisión y a falta de éstas últimas, las de referencia. De esta manera, el ejercicio deberá traducirse lo siguiente: ver si de las obras que eluden el sistema se derivan incumplimientos a dichas normas; si esos incumplimientos generan efectos adversos; y, si esos efectos son significativos desde el punto de vista técnico.
- ii) Letra b) visto como efecto: realización de acciones cuyo objetivo es determinar si existen efectos adversos significativos en cuanto a cantidad y calidad de recursos renovables. En especial, respecto a la calidad de aguas marinas, deberán analizarse los resultados de los Planes de Vigilancia Ambiental remitidos por el titular, desde la fecha en que entró en operación el proyecto "Optimización Central Termoeléctrica Bocamina Segunda Unidad". De esta manera, el objetivo de la diligencia es confirmar si estos informes arrojan la ocurrencia de efectos adversos en el agua marina producto de la actual descarga a orilla de playa, que está contemplada en dicho proyecto. Para tales efectos se deben considerar las normas de calidad o de emisión y a falta de alguna de estas últimas, las de referencia, como también los antecedentes de la línea de base u otros correspondientes a la evaluación del proyecto.

Considerando lo anteriormente expuesto, a través del presente memorándum, solicito respetuosamente a Ud. la realización, por parte de su División, de las diligencias anteriormente señaladas y derivar a esta Unidad los informes que provengan de ellas.

Sin otro particular, le saluda atentamente,



Pamela Torres Bustamante

Fiscal Instructora de la Unidad de Instrucción de Procedimientos Sancionatorios
Superintendencia del Medio Ambiente



C.C.:

- Superintendente del Medio Ambiente.
- Fiscalía.
- Unidad de Instrucción de Procedimientos Sancionatorios.
- División de Fiscalización.