



SMA

Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

INSPECCIÓN AMBIENTAL

TERMOELÉCTRICA COCHRANE

DFZ-2019-1113-II-RCA

FEBRERO 2020



	Nombre	Firma
Aprobado	Sandra Cortez Contreras	<p style="text-align: right;">07-02-2020</p> <p>X </p> <hr/> <p>Sandra Cortez Contreras Jefa Oficina Regional Antofagasta Firmado por: Sandra Eugenia Cortez Contreras</p>
Elaborado	Javiera De la Cerda König	<p style="text-align: right;">07-02-2020</p> <p>X </p> <hr/> <p>Javiera De la Cerda König Fiscalizadora Región de Antofagasta Firmado por: JAVIERA DE LA CERDA KÖNIG</p>

TABLA DE CONTENIDOS

1. RESUMEN	3
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA	4
2.1. ANTECEDENTES GENERALES	4
2.2. UBICACIÓN Y LAYOUT.....	5
3. INSTRUMENTOS DE GESTIÓN AMBIENTAL QUE REGULAN LA ACTIVIDAD FISCALIZADA	8
4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	10
4.1. MOTIVO DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.....	10
4.2. MATERIA ESPECÍFICA OBJETO DE LA FISCALIZACIÓN AMBIENTAL.....	10
4.3. ASPECTOS RELATIVOS A LA EJECUCIÓN DE LA INSPECCIÓN AMBIENTAL.....	10
4.3.1. <i>Esquema de recorrido</i>	11
4.3.2. <i>Detalle del Recorrido de la Inspección</i>	12
4.4. REVISIÓN DOCUMENTAL.....	13
5. HECHOS CONSTATADOS	16
5.1. MANEJO DE RESIDUOS INDUSTRIALES LÍQUIDOS (RILES)	16
5.1.1. <i>Estanque de Neutralización, Pileta de Decantación, Cámara de Muestreo y Pozo de Sello</i>	16
5.1.2. <i>Emisario Submarino</i>	20
5.2. EMISIONES ATMOSFÉRICAS (INCIDENTES).....	33
5.3. AFECTACIÓN DE HÁBITAT PARA FAUNA.....	38
6. OTROS HECHOS	41
7. CONCLUSIONES	42
8. ANEXOS	50

1. RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA), junto a la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR), a la Unidad Fiscalizable "Termoeléctrica Cochrane". La actividad de inspección fue desarrollada durante el día 22 de agosto de 2019.

El proyecto consiste en una Central de dos unidades de generación térmica de 280 MW cada una. Ambas unidades serán del tipo monoblock diseñadas para consumir combustibles sólidos (carbón) por medio de una caldera de tecnología carbón pulverizado. La energía generada es inyectada al Sistema Interconectado del Norte Grande (SING) a través de una línea de transmisión, aprobada ambientalmente con las Resoluciones de Calificación Ambiental (RCA) N° 143/2009 y N° 9/2013.

Se localiza en la Región de Antofagasta, Provincia de Antofagasta, Comuna de Mejillones en el sector Industrial de Mejillones, al costado Norte del actual Complejo Portuario Mejillones.

La Central utilizará agua de mar para enfriar el condensador y otros procesos, la que será captada mediante sifón, con bombas centrífugas para la circulación del agua. El total de agua captada es 6.000 m³/hora.

Las aguas de refrigeración, junto con los residuos líquidos que provienen de los diferentes procesos de la planta, se descargan a un pozo de sello, desde el cual se inicia una tubería de descarga de 1 m de diámetro interior, en presión, que conducirá las aguas hacia el mar, con una longitud de 830 m aproximadamente.

A continuación, se inicia el emisario submarino con una tubería de HDPE el que avanza bajo el nivel de la playa y luego bajo el lecho marino descansando sobre el fondo con lastres de hormigón armado. Finalmente, el emisario termina con un difusor, localizado en el fondo marino a 5 metros de profundidad. La longitud total del emisario será de 210 m aproximadamente, de los cuales 76 m se internan en el mar medidos desde la línea de más baja marea y perpendicular a la costa. El caudal que descarga el emisario en régimen de operación normal es 4.410 m³/h. Sin embargo, en situación de contingencia, el caudal de descarga alcanzará a lo más 7.200 m³/h.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron el manejo de residuos industriales líquidos (RILes), emisiones atmosféricas producto de incidentes operacionales y la afectación de hábitat para fauna silvestre.

Entre los hechos constatados que representan hallazgos se encuentran la modificación del emisario submarino, sin previa consulta al Servicio de Evaluación Ambiental, piscinas sin cubiertas para evitar el ingreso de aves, errores metodológicos y de análisis en los informes de seguimiento ambiental referidos a los planes de monitoreo del medio ambiente marino y la detección de HAP's (Hidrocarburo Aromático Policíclico) en la descarga del efluente.

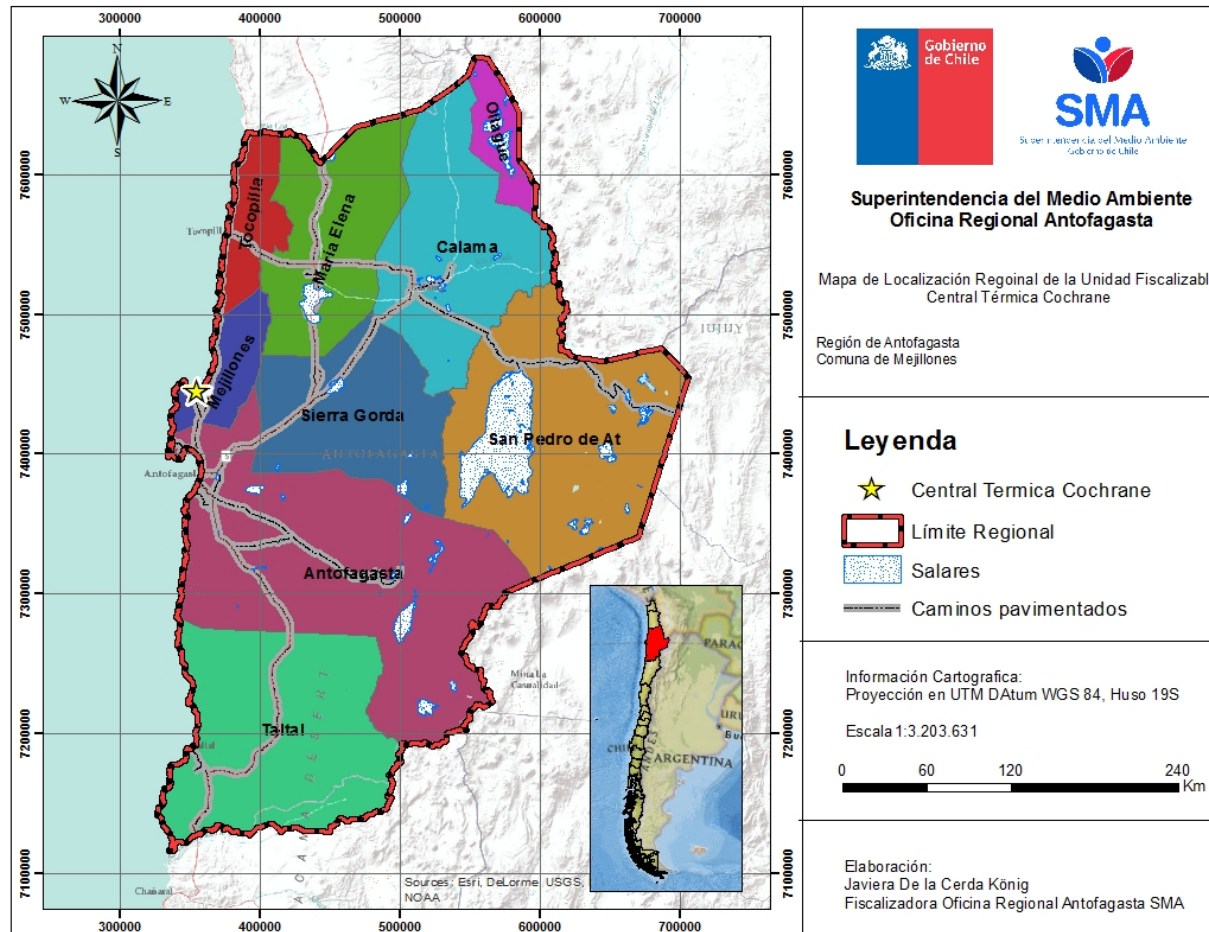
2. IDENTIFICACIÓN DEL PROYECTO, INSTALACIÓN, ACTIVIDAD O FUENTE FISCALIZADA

2.1. Antecedentes Generales

Identificación de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Termoeléctrica Cochrane	
Región: Antofagasta	Ubicación específica de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Avenida séptima Industrial 10100, Barrio Industrial Portuario, Mejillones.
Provincia: Antofagasta	
Comuna: Mejillones	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Empresa Eléctrica Cochrane SpA	RUT o RUN: 76.085.254-6
Domicilio titular: Rosario Norte 532, piso 9, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: karina.seragaki@aes.com
	Teléfono: 226 868 900
Identificación del representante legal: Javier Giogio	RUT o RUN: 23.202.311-2
Domicilio representante legal: Rosario Norte 532, piso 9, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: javier.giogio@aes.com
	Teléfono: 226 868 900
Fase de la actividad, proyecto o fuente fiscalizada: Operación	

2.2. Ubicación y Layout

Figura 1. Mapa de ubicación local (Fuente: Elaboración propia).



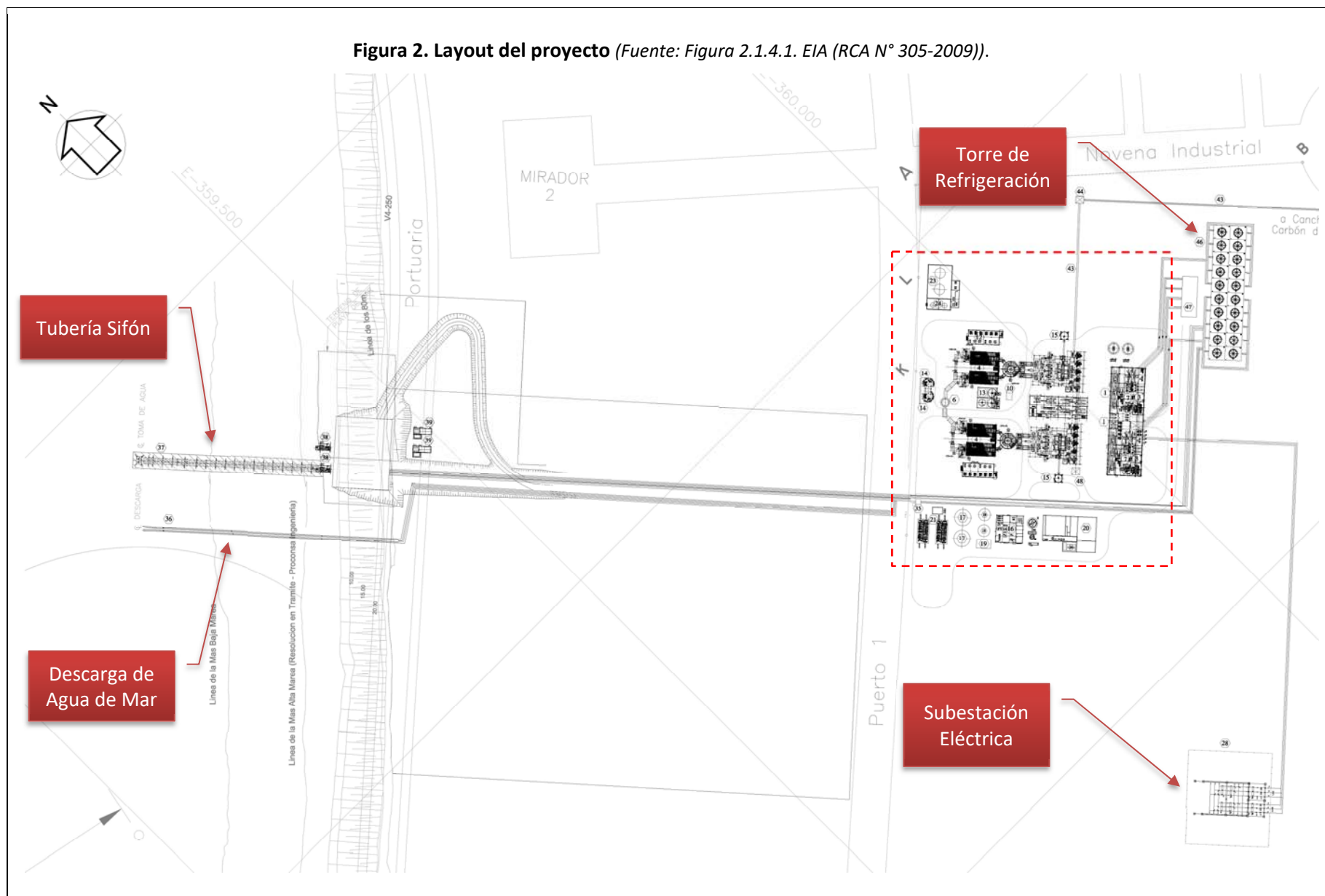
Coordenadas UTM Datum WGS 84 Huso 19

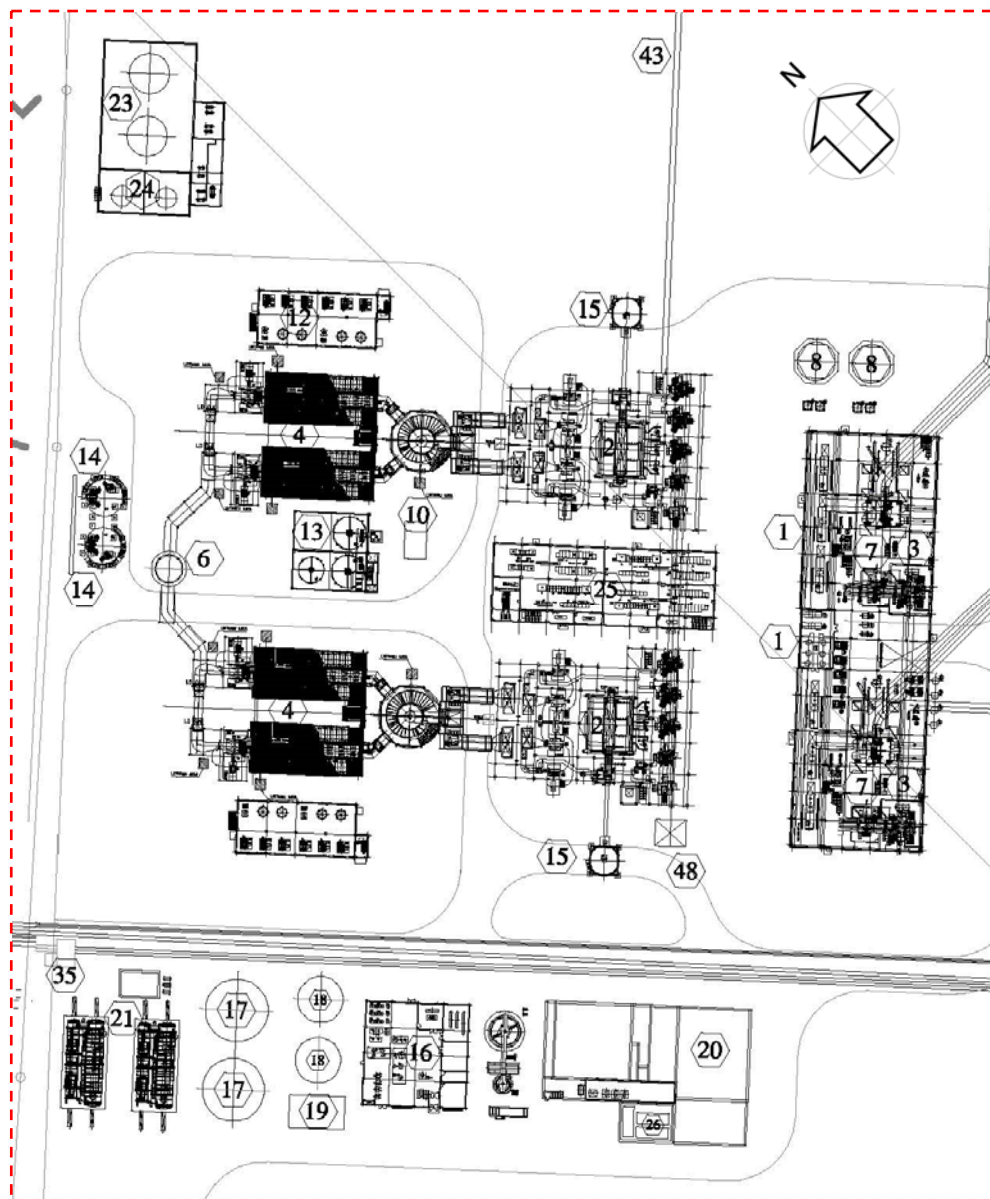
Norte: 7.448.893

Este: 360.031

Ruta de acceso: Desde Antofagasta se accede por la Ruta 1, recorriendo aproximadamente 40 km hacia el Norte y luego girar hacia la izquierda en dirección a la Ruta B 272, y continuar aproximadamente 20 km hasta Mejillones; luego tomar la Ruta B 262 hasta la Calle Puerto 1, siendo el punto de acceso a la Central Termoeléctrica Cochrane.

Figura 2. Layout del proyecto (Fuente: Figura 2.1.4.1. EIA (RCA N° 305-2009)).





- 1 Turbina a vapor
- 2 Caldera
- 3 Transformador principal
- 4 Filtro de mangas
- 5 Sin Uso
- 6 Chimenea
- 7 Transformador Auxiliares
- 8 Estanque de condensado
- 9-11 Sin Uso
- 12 Edificio control Desulfurizador y Filtro de Mangas
- 13 Silo de cal
- 14 Silo de ceniza
- 15 Tolva de escoria
- 16 Planta de tratamiento de agua
- 17 Estanque de agua desalada
- 18 Estanque de agua desmineralizada
- 19 Estación Contra incendio
- 20 Planta tratamiento RILes
- 21 Planta desaladora
- 22 Sin Uso
- 23 Estanque petróleo grueso
- 24 Estanque petróleo Diesel
- 25 Edificio de Contol
- 26 Planta de tratamiento de aguas servidas
- 27 Sin Uso
- 28 Subestación Eléctrica
- 29-33 Sin Uso
- 34 Garita
- 35 Pozo de descarga
- 36 Descarga de agua de mar
- 37 Tubería Sifón
- 38 Estación de bombeo Intake
- 39 Planta de Electrocloración
- 40-42 Sin Uso
- 43 Correa de carbón
- 44 Torre del molino y Salas de Control y Eléctrica
- 45 Sin Uso
- 46 Torre de Refrigeración
- 47 Pozo Bombas de Circulación y Sala Eléctrica
- 48-50 Sin Uso

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

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
N°	Tipo de instrumento	N°/Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
1	RCA	143/2009	08-04-2009	COREMA Región de Antofagasta	Línea De Alta Tensión Angamos Encuentro Y Obras Anexas	<p>Fase: Operación desde el 09-07-2016</p> <p>Pertinencias: Sin pertinencias reportadas por el titular.</p>	No
2	RCA	305/2009	02-09-2009	COREMA Región de Antofagasta	EIA Central Termoeléctrica Cochrane	<p>Fase: Operación desde el 09-07-2016</p> <p>Pertinencias:</p> <ol style="list-style-type: none"> Carta N° 367/2012. Considera que “Modificaciones del sistema de desulfurización para captar una mayor cantidad de SO₂”, “Modificación del sistema de captación de material particulado” e “Implementación nuevo desnitrificador tipo SCR”. No debe ingresar al SEIA. Sin embargo, la pertinencia considera la reubicación y modificación de la Subestación Eléctrica Convencional señalada en el proyecto original por una Subestación Eléctrica tipo GIS, lo cual debe ser evaluado ambientalmente en forma previa a su ejecución. Carta D.R. N° 579/2012. Modificar la operación del depósito de residuos industriales no peligrosos de combustión de la Central Termoeléctrica Angamos, concerniente a la recepción y disposición de los residuos sólidos generados por la combustión de carbón de la Central Termoeléctrica Cochrane. Concluye que no debe someterse al SEIA. 	Sí

Identificación de Instrumentos de Gestión Ambiental que regulan la actividad, proyecto o fuente fiscalizada.							
N°	Tipo de instrumento	N°/Descripción	Fecha	Comisión/ Institución	Nombre de la actividad, proyecto o fuente regulada	Comentarios	Instrumento fiscalizado
3	RCA	9/2013	11-01-2013	CEA Región de Antofagasta	Modificación subestación eléctrica y nuevo sistema de almacenamiento de energía de Central Termoeléctrica Cochrane	Fase: Operación desde el 09-07-2016 Pertinencias: Sin pertinencias reportadas por el titular.	No
4	NE	90/2000	30-05-2000	MINSEGPRES	Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales	Inicio Vigencia: 7 de marzo de 2001 Tipo Versión: Única	Sí
5	NE	13/2011	18-01-2011	MMA	Establece norma de emisión para centrales termoeléctricas	Inicio Vigencia : 23 de junio de 2011 Tipo Versión: Única	No
6	NC	22/2010	03-03-2009	MINSEGPRES	Establece norma de calidad secundaria de aire para anhídrido sulfuroso (SO ₂)	Inicio Vigencia : 1 de junio de 2010 Tipo Versión: Única	Sí

CEA: Comisión de Evaluación Ambiental

COREMA: Comisión Regional del Medio Ambiente

NC: Norma de Calidad

NE: Norma de Emisión

MINSEGPRES: Ministerio Secretaría General de la Presidencia

MMA: Ministerio del Medio Ambiente

RCA: Resolución de Calificación Ambiental

SEIA: Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental

4. ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN.

4.1. Motivo de la Actividad de Fiscalización.

Motivo		Descripción
X	Programada	Según Resolución SMA N° 1637/2018 de fecha 28-12-2018 que fija programa y subprogramas de fiscalización ambiental de resoluciones de calificación ambiental para el año 2019.
	No programada	<input checked="" type="checkbox"/> Denuncia
		<input type="checkbox"/> Autodenuncia
		<input type="checkbox"/> De Oficio
		<input checked="" type="checkbox"/> Otro
		Detalles: - Denuncias ID 39-II-2018 y 43-II-2018. - Incidentes ID 2970, 3773, 3774 y 4424

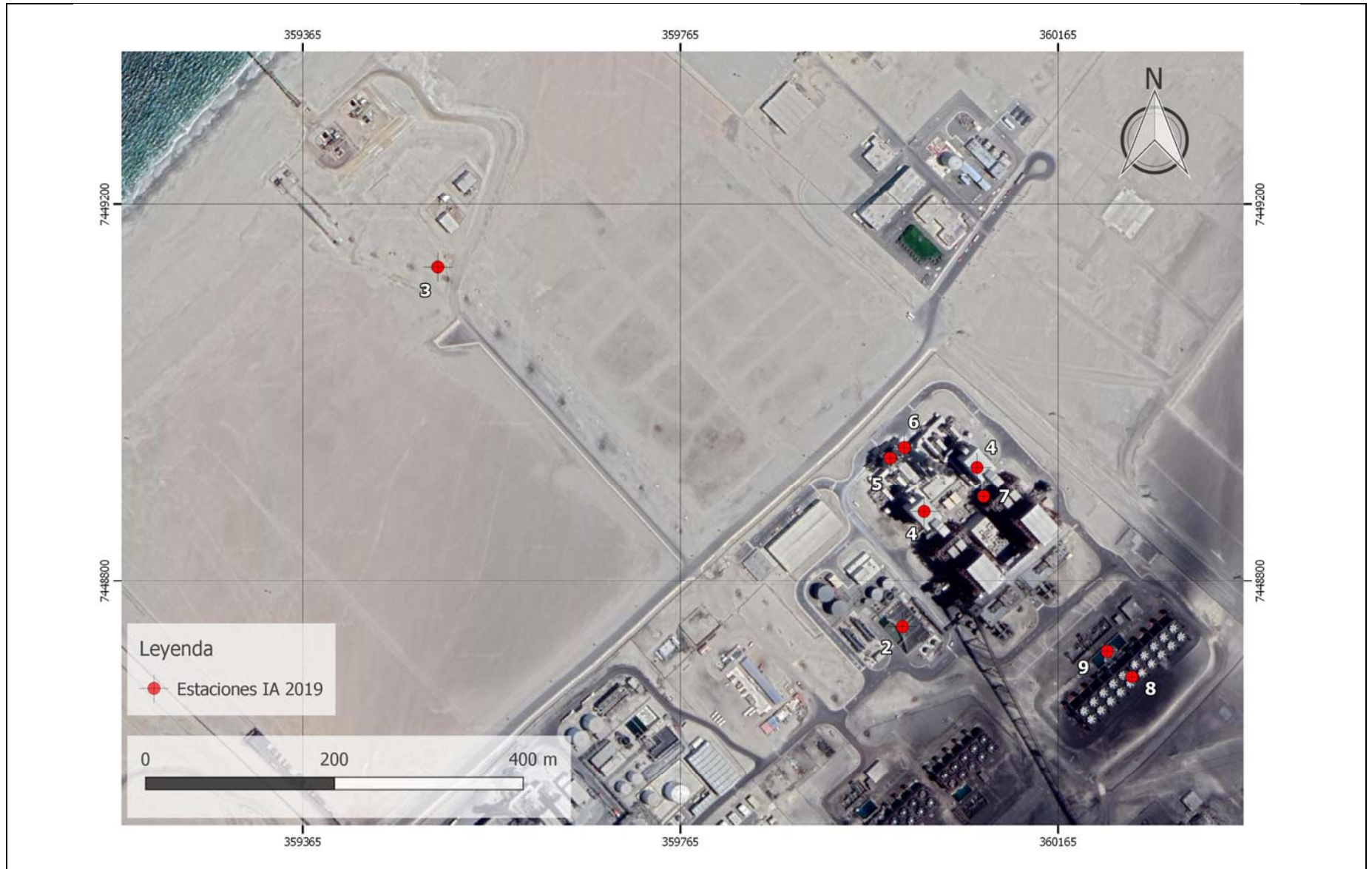
4.2. Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental.

- Manejo de residuos industriales líquidos.
- Emisiones atmosféricas (incidentes)
- Afectación de hábitat para fauna silvestre.

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

Existió oposición al ingreso: No	Existió auxilio de fuerza pública: No
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: Sí	Existió trato respetuoso y deferente: Sí
Entrega de antecedentes solicitados: Sí	Entrega de acta: Sí (Anexo 1)

4.3.1. Esquema de recorrido



4.3.2. Detalle del Recorrido de la Inspección.

N° de estación	Nombre del sector	Coordenadas (WGS 84)	
		Norte	Este
1	Sala de Control	S/I	S/I
2	Piscina de sedimentación y neutralización	7.448.752	360.000
3	Cámara de monitoreo	7.449.134	359.508
4	Sistema de abatimiento de emisiones atmosféricas (1 y 2)	7.448.921 7.448.874	360.079 360.023
5	Silos de Ceniza	7.448.931	359.987
6	Chimenea	7.448.942	360.002
7	Almacenamiento de cal hidratada	7.448.890	360.086
8	Torres de enfriamiento	7.448.699	360.243
9	Piscinas secundarias sistema enfriamiento	7.448.726	360.217

4.4. Revisión Documental

ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
1	Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 de fecha 29 de agosto 2019	Ingresada en oficina de partes de la SMA Antofagasta con fecha 3 de septiembre de 2019 en respuesta a requerimiento de información realizado en Acta de Inspección Ambiental de fecha 22 de agosto de 2019.	SMA	Se adjunta a la carta documento denominado "Anexo" en el cual se describe la información entregada. Se adjunta además de CD con los siguientes archivos: - Anexo 1. Informe diario limpieza descargador húmedo Ago-19. - Anexo 2. Dimensión área 2 piscinas secundarias sistema enfriamiento. - Anexo 3. Check list sistema Oleo Hidráulico Dámper Chimenea. - Anexo 4. CP Modificación Difusores Emisario Submarino. - Anexo 5. Actividades y cronograma mantenimiento emisario submarino. - Anexo 6. Procedimiento regulación pH Piscina Neutralización. - Anexo 7. Balance masa caudales. - Anexo 8. Evaluación y cronograma mejora cubierta Piscina Neutralización. Todos los documentos antes descritos se adjuntan al presente informe en el Anexo 2.
2	Examen de información DIRECTEMAR a los antecedentes solicitados durante Inspección Ambiental	G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/199/SMA	DIRECTEMAR	Examen de información solicitado por la SMA a DIRECTEMAR mediante ORD. AFTA N° 149/2019 del 23.09.2019. Todos los documentos relacionados se adjuntan al presente informe en el Anexo 2.
3	Informe de Seguimiento Ambiental "Presentación Proyecto Definitivo Obras Marítimas Central Termoeléctrica Cochrane"	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA	SMA	Consta de los siguientes documentos: - Informe "Presentación Proyecto Definitivo Obras Marítimas Central Termoeléctrica Cochrane". - Plano General Obras Marítimas. - Plano Sifón. - Plano Emisario. - Plano Emisario Corte. - Plano Emisario Difusores. Código 19763.

ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
4	Informe de Seguimiento Ambiental "Modelación matemática de cambios morfodinámicos y corrientes litorales debido a faenas de construcción del emisario submarino"	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA.	SMA DIRECTEMAR	Evaluación los efectos sobre la morfodinámica costera y corrientes litorales debido a faenas de construcción emisario submarino realizadas por la central Cochrane en la Bahía Mejillones del Sur, II Región de Antofagasta. Código 22475.
5	Informes de Seguimiento Ambiental "Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral"	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA.	DIRECTEMAR	Códigos 56812, 57760, 61876, 65329, 67636, 68075, 74950, 75331, 77982 y 80054.
6	Examen de información a los informes de Seguimiento Ambiental "Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral"	G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA	DIRECTEMAR	Examen de información solicitado por la SMA a DIRECTEMAR mediante ORD. AFTA N° 114/2019 del 19.07.2019. Todos los documentos relacionados se adjuntan al presente informe en el Anexo 3.
7	Informes de Seguimiento Ambiental "Programa de Vigilancia Ambiental Semestral"	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA y carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 26/2019 del 03/10/2019	DIRECTEMAR	Mediante R.E. AFTA N° 112/2019 del 05.09.2019 se solicitó al titular remitir informes de seguimiento ambiental que no se encontraban cargados en el Sistema de Seguimiento de la SMA, sobre el "Programa de Vigilancia Ambiental Semestral" del segundo semestre de 2017 y segundo semestre 2018. Solicita aumento de plazo mediante carta N° GOEEC 24/2019 del 27.09.2019 el cual es otorgado mediante R.E. AFTA N° 119/2019 del 30.09.2019. Finalmente, entrega la información mediante carta N° GOEEC 26/2019 del 03.10.2019. Todos los documentos antes descritos se adjuntan al presente informe en el Anexo 4. Códigos 57764, 61886, 75390, 87248 y 87268.
8	Examen de información a los informes de Seguimiento Ambiental "Programa de Vigilancia Ambiental Semestral"	G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/245/SMA	DIRECTEMAR	Examen de información solicitado por la SMA a DIRECTEMAR mediante ORD. AFTA N° 113/2019 del 19.07.2019 y ORD. AFTA N° 167/2019 del 11.10.2019. Todos los documentos relacionados se adjuntan al presente informe en el Anexo 4.

ID	Nombre del documento revisado	Origen/Fuente	Organismo encomendado	Observaciones
9	Reporte de incidente N° 2970	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA	SMA	Reporte de incidente cargado por el titular al Sistema de Seguimiento de la SMA con fecha 16-11-2017, al cual se le asignó el ID 2970, por el rebalse del RIL tratado de descarga al mar, en pozo de sello N° 3. Se adjunta al presente informe en el Anexo 5.
10	Reporte de incidente N° 3773	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA	SMA	Reporte de incidente cargado por el titular al Sistema de Seguimiento de la SMA con fecha 15-06-2018, al cual se le asignó el ID 3773, por la rotura en uno de los flexibles hidráulicos que van al sistema de apertura del dâmpner de chimenea. Se adjunta al presente informe en el Anexo 6.
11	Reporte de incidente N° 3774	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA	SMA	Reporte de incidente cargado por el titular al Sistema de Seguimiento de la SMA con fecha 15-06-2018, al cual se le asignó el ID 3774, por la emisiones fugitivas de material particulado provenientes desde los silos de ceniza volátil. Se adjunta al presente informe en el Anexo 6.
12	Reporte de incidente N° 4424	Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA	SMA	Reporte de incidente cargado por el titular al Sistema de Seguimiento de la SMA con fecha 11-01-2019, al cual se le asignó el ID 4424, por rebalse del silo de cal hidratada. Se adjunta al presente informe en el Anexo 6.
13	Denuncia ID 39-II-2018	Oficina de Partes de la Oficina Regional Antofagasta de la SMA	SMA	Formulario de denuncia ingresado con ID 39-II-2018 por la ocurrencia de evento tipo lluvia oleoso de origen desconocido y que afecto a la terminal de gas natural licuado en Mejillones. Se adjunta al presente informe en el Anexo 7.
14	Denuncia ID 43-II-2018	Oficina de Partes de la Oficina Regional Antofagasta de la SMA	SMA	Formulario de denuncia ingresado con ID 43-II-2018 por la ocurrencia de evento tipo presencio de material particulodo tipo cenizas de origen desconocido y que afecto a la sala de control del terminal de gas natural licuado en Mejillones. Se adjunta al presente informe en el Anexo 8.

5. HECHOS CONSTATADOS.

5.1. Manejo de Residuos Industriales Líquidos (RILes)

5.1.1. Estanque de Neutralización, Pileta de Decantación, Cámara de Muestreo y Pozo de Sello

Número de hecho constatado: 1	Estación N° 1, 2 y 3
Documentación entregada: <ul style="list-style-type: none">• ID 1: Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 de fecha 29 de agosto 2019.• ID 2: Examen de información DIRECTEMAR a los antecedentes solicitados durante Inspección Ambiental.• ID 9: Reporte de incidente N° 2970.	
Exigencias: <p>Proyecto “Central Termoeléctrica Cochrane” (RCA N° 305/2009)</p> <p>Resolución de Calificación Ambiental</p> <p>✓ Considerando 7.1.1.9. Piscina de sedimentación y neutralización. Las aguas de desecho de la etapa de operación del proyecto, provenientes del separador de agua/aceite y lavados serán enviadas a piscinas de sedimentación previa descarga al pozo de sello que recibirá todos los efluentes industriales, efectuándose una única descarga al mar mediante emisario submarino.</p> <p>El ajuste de pH de los efluentes se realizará en el estanque de neutralización, por lo tanto, al pozo o pileta de decantación sólo llegarán residuos líquidos, cuyo pH estará dentro del rango indicado en el Decreto Supremo N° 90/00 [...], aptos para ser descargados al mar sin ser neutralizados.</p> <p>Los efluentes descargados desde el estanque de neutralización, serán controlados con un medidor continuo de pH, ello en atención a que dicho dispositivo se requerirá para dosificar los aditivos químicos que permitirán neutralizar el residuo líquido antes de salir del estanque de neutralización.</p> <p>El proyecto contemplará la medición de pH con registrador ubicado en el pozo de sello, correspondiente a la etapa previa a la descarga, que permitirá controlar los RILES que se dispondrá en el mar y que cumplirá con los parámetros establecidos en el Decreto Supremo N° 90/00 [...].</p> <p>Respecto al manejo y disposición final de cada residuo resultante de tratamiento, se indica lo siguiente:</p> <ul style="list-style-type: none">• El agua de desecho proveniente de la planta desmineralizadora, pasará al estanque de neutralización, donde tendrá un proceso de ajuste de pH, mediante la adición de soda cáustica y ácido sulfúrico (mayor detalle ver tabla N° 2.3.2 del EIA). Luego, el agua neutralizada más las otras descargas de la planta, serán conducidas a la pileta de decantación, donde los sólidos serán decantados por gravedad. [...].• Respecto a las aguas aceitosas éstas serán tratadas en un separador de agua/aceite en que el efluente limpio será enviado a la pileta de decantación y la parte oleosa será dispuesta temporalmente en estanques o tambores como residuo peligroso. [...].• Finalmente, toda el agua tratada será conducida al pozo de sello, dónde se sumarán las aguas evacuadas de la planta desaladora y de la torre de refrigeración, para luego ser descargadas al mar.	

[...]. El estanque de neutralización, la pileta de decantación y el pozo de sello serán tres unidades independientes y separadas. La ubicación de estas unidades se encuentra descrita en el plano del Anexo D de la Adenda N° 1 del EIA. [...].

- ✓ **Considerando 8.3. Residuos líquidos. 8.3.2. Etapa de operación.** [...] El sistema de descarga en el mar consistirá en un acueducto enterrado de aproximadamente 830 m de largo, seguido de un emisario de 210 m, de los cuales 76 m se internan en el mar medido desde la línea de más baja marea y perpendicular a la costa. El flujo de agua descargado al mar se ha estimado en 4.400 m³/h para las dos unidades (2.200 m³/h para cada unidad) [...]. [...] Los parámetros de la descarga al mar cumplirán con lo exigido en el Decreto Supremo N° 90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia.

Otras descargas menores de la Central, provendrán de las siguientes fuentes:

- **Descargas de la planta desmineralizadora de agua de mar:** [...] En caso de usar una unidad del tipo lecho mixto, los descartes serán bombeados a un estanque de neutralización, para luego ser enviados a la pileta de decantación y finalmente al pozo de sello.
- **Purgas provenientes de la caldera:** [...] serán enviadas a la pileta de decantación y luego al pozo de sello.
- **Purgas provenientes del sistema de extracción de escoria de fondo:** [...] serán enviadas a la pileta de decantación y luego al pozo de sello.
- **Descarga proveniente de purgas de otros equipos:** estas aguas de generación discontinua serán producidas por diversos tipos de purgas menores realizados en la sala de máquinas, esta agua pasará por un estanque separador de aceite, antes de ser enviadas a la piscina de sedimentación, [...].
- **Pérdidas misceláneas:** corresponderán a pérdidas de agua y efluentes de equipos varios que se descargarán directamente a la pileta de decantación y luego al pozo de sello.

Se recuperarán 76 m³/h de agua desde la pileta de decantación, que serán recirculadas al sistema de extracción de agua de fondo y se enviarán 60 m³/h de agua al pozo de sello, los que serán descargados al mar junto con la purga de la torre de refrigeración y el efluente de la planta desaladora. [...].

En la figura 2.4.3.1 del EIA, se incorpora un esquema de flujos de agua y RILES de una unidad de la Central.

Todos los efluentes industriales (RILES) se enviarán a la pileta de decantación (excepto las purgas de la planta desalinizadora que van directamente al pozo de descarga) y luego serán enviados al pozo de descarga desde donde serán dispuestos en el mar vía emisario submarino, constituyendo una descarga única para todo el proyecto. [...].

- ✓ **Considerando 9.1. Normativa ambiental de carácter específico aplicable al proyecto. 9.1.4. Aguas marítimas:** [...].

- Decreto Supremo N° 90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.

Estudio de Impacto Ambiental

- ✓ **Numeral 2.4.3.2 Etapa de Operación.** [...] El flujo de agua descargado al mar se ha estimado en 4.400 m³/h para las dos unidades (2.200 m³/h para cada unidad) y la temperatura del agua de descarga, estará incrementada como máximo en 10 °C. De este flujo, 3.225 m³/h (73 %) provienen de la purga de la Torre de enfriamiento y 1.115 m³/h (25 %) provienen de la planta desalinizadora; ambos flujos descargan en el pozo de sellos. El 2 % restante (60 m³/h) corresponde a las purgas de los distintos equipos, que son descargados a una pileta de decantación antes de ser conducidos al pozo de sellos. Los parámetros de la descarga al mar cumplirán con lo exigido en el D.S. 90/00.

DS N° 90/2001 Establece norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales

- ✓ **Numeral 6.2 Consideraciones generales para el monitoreo.** [...]. El monitoreo se debe efectuar en cada una de las descargas de la fuente emisora. El lugar de toma de muestra debe considerar una cámara o dispositivo, de fácil acceso, especialmente habilitada para tal efecto, que no sea afectada por el cuerpo receptor.
- ✓ **Numeral 6.3.1. Frecuencia de monitoreo.** [...]. Para aquellas fuentes emisoras que neutralizan sus residuos líquidos, se requerirá medición continua con pH metro y registrador.
- ✓ **Numeral 6.3.2. Número de muestras. ii) Medición de caudal y tipo de muestra.** La medición del caudal informado deberá efectuarse con las siguientes metodologías, de acuerdo al volumen de descarga: [...]. Mayor a 300 m³/día, se debe utilizar una cámara de medición y caudalímetro con registro diario.

Hechos:

A continuación se describen los hechos constatados durante la actividad de inspección ambiental (Anexo 1):

- a. Sala de control: Se constató un caudal de 3.600 m³/hr. De acuerdo a lo indicado por el Sr. Rudifor Montecino, Operador de Sala de Control, existe otro medidor de caudal en la sala de sello, que registra el mismo dato relacionado al efluente final dado que existe el sistema de purga y agua de rechazo de la desaladora (TBC) que van al emisario. El Sr. Jaral Puente, Analista Químico, comentó que el resto de caudales es obtenido por balance de masa y que los otros residuos líquidos (que no es el agua de las torres de enfriamiento), son depositados en las piscinas de sedimentación y neutralización, lugar donde se realiza la estabilización del pH antes de ser depositados a la cámara de sello y finalmente al mar.
- b. Piscina de sedimentación y neutralización: Se constató en uno de los medidores de pH continuo un registro de 4,69 unidades a una temperatura de 29,3 °C, el cual es corroborado con la medición in situ con medidor de pH portátil del titular, tomada por el Sr. Patricio Chocobar, registrando como resultado 4,74 unidades con una temperatura de 30 °C.

De acuerdo a lo indicado por el Sr. Jarol Puente, para la estabilización de este RIL existe un procedimiento escrito de acciones que el operador responsable de dicha instalación debe seguir antes de incorporarlo desde las piscinas al efluente que va en dirección del emisario submarino. Para la condición particular registrada en terreno, en primer lugar, se cierra la descarga al pozo de sello hasta estabilizar el RIL en forma química o adición de agua de las torres de enfriamiento.

Finalmente, la cámara de monitoreo que se encuentra en la zona de costa posee un medidor de pH junto a un caudalímetro de registro y un medidor de cloro residual que finalmente entrega los registros finales del efluente (señala el Sr. Puente).

- c. Cámara de monitoreo: en el lugar se pudo constatar medidor de pH de registro continuo del efluente final (agua de refrigeración, purga calderas y salmuera del sistema de desalinización) observando registros de pH, temperatura y cloro libre residual de 8,08 unidades, 23,5 °C y 0,00 mg/l respectivamente. Junto a la cámara de monitoreo se encuentra el equipo de registro de caudal, el cual indicaba al momento de la inspección 3.630 m³/hr. Consistente con lo observado en Sala de Control.
- d. Pozo de Sello: Respecto del incidente reportado con fecha 16 noviembre 2017 (ID 9), por el rebalse del RIL tratado, en pozo de sello N° 3 (sector playa). Dicho RIL cumple con los límites establecidos en la R.E. N° 163/2017 de la SMA, que establece el programa de monitoreo de la calidad del efluente, y que éste se compone principalmente de agua de enfriamiento de la Central (agua de mar), aguas de descarte de la planta desalinizadora y desmineralizadora, purga de caldera, del sistema de extracción de escoria de fondo, el cual, previo tratamiento, es descargado al mar mediante emisario submarino dentro de la zona de protección litoral.

La Sra. Paula Bedregal, Analista Ambiental AES Gener, aclaro que solo existe un pozo de sello, ubicado en la costa antes del emisario submarino, además indicó que luego del incidente se estableció un cronograma con varias actividades tendientes a evitar la ocurrencia de la obturación de los difusores para lo cual cuentan con el servicio de la empresa denominada Oro Azul, quienes realizan la mantención del emisario submarino.

Requerimiento de información

En relación a los hechos antes descritos, se solicitó al titular remitir la siguiente información:

- Actividades y cronograma de mantenimiento del emisario submarino junto al último reporte técnico de mantención realizado por la empresa Oro Azul.
- Procedimiento escrito de las acciones de regulación del pH de la piscina de neutralización, haciendo hincapié al procedimiento adoptado el día de la inspección ambiental del 22 de agosto de 2019, dado que la unidad de pH se encontró en 4,74 a 30 °C.
- Análisis de balance de masa de los caudales de agua de las torres de enfriamiento, purga de las calderas y salmuera de la desaladora, del día 22 de agosto del 2019, considerando el registro de caudal del efluente señalada en el acta de inspección ambiental.

Del examen de información realizado a los antecedentes entregados por el titular en los Anexos 5, 6 y 7 de la Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 (ID 1), la Autoridad Marítima¹ se manifiesta conforme, toda vez que la información entregada cumple con lo solicitado.

¹ Remitido a esta Superintendencia mediante G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/199/SMA (Anexo 2)

5.1.2. Emisario Submarino

Número de hecho constatado: 2

Documentación entregada:

- ID 1: Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019, titular responde requerimiento de información de Acta de Inspección de fecha 22/08/2019 (Anexo 2).
- ID 3: Informe de Seguimiento Ambiental “Presentación Proyecto Definitivo Obras Marítimas Central Termoeléctrica Cochrane”.
- ID 4: Informe de Seguimiento Ambiental “Modelación matemática de cambios morfodinámicos y corrientes litorales debido a faenas de construcción del emisario submarino”.
- ID 5: Informes de Seguimiento Ambiental “Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral”.
- ID 6: Examen de información a los informes de Seguimiento Ambiental “Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral” (Anexo 3).
- ID 7: Informes de Seguimiento Ambiental “Programa de Vigilancia Ambiental Semestral”.
- ID 8: Examen de información a los informes de Seguimiento Ambiental “Programa de Vigilancia Ambiental Semestral” (Anexo 4).

Exigencias:

Proyecto “Central Termoeléctrica Cochrane” (RCA N° 305/2009)

Resolución de Calificación Ambiental (RCA)

- ✓ **Considerando 7.1.2.1.6. Construcción del emisario.** [...]. En el Anexo C de la Adenda N° 1 del EIA se adjunta un plano de las obras marítimas del proyecto [ver Figura 3 del presente informe]. El diseño final será entregado en forma directa a la Gobernación Marítima de Antofagasta con copia a la Secretaría de la COREMA Región de Antofagasta, una vez que se tenga la ingeniería de detalles. Antes del inicio de la construcción del proyecto. [...]. La disposición espacial y dimensiones de estas obras se describen en el numeral 1.8 de la Adenda N° 1 del EIA. (énfasis agregado).
- ✓ **Considerando 8.3. Residuos líquidos. 8.3.2. Etapa de operación.** [...]. El flujo de agua descargado al mar se ha estimado en 4.400 m³/h para las dos unidades [...] y la temperatura del agua de descarga, estará incrementada como máximo en 10 °C.
- ✓ **Considerando 9.1. Normativa ambiental de carácter específico aplicable al proyecto. 9.1.4. Aguas marítimas:** [...].
 - Decreto Supremo N° 90/00 del Ministerio Secretaría General de la Presidencia. Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales.
- ✓ **Considerando 12.1.2. Planes de monitoreo medio ambiente marino. 12.1.2.2. Etapa de operación².** [...]. El Plan de Seguimiento Ambiental del proyecto respecto al medio marino se complementa básicamente en las siguientes etapas: [...].

b) Posterior a las obras de construcción del proyecto:

² Mayores detalles en los cuadros resumen pagina 43 y 44 RCA N° 305/2009, componentes: Calidad del agua de mar; Comunidades submareales, Sedimentos marinos y Circuito de agua de refrigeración.

- b.1)** Se generará un estudio centrado en evaluar el efecto de la captación de agua de mar sobre las comunidades planctónicas, con especial énfasis en los posibles efectos sobre recursos hidrobiológicos y la diversidad comunitaria. Además, se considerarán las variaciones diurnas y nocturnas en el área de influencia del proyecto, incluyendo una caracterización de los organismos planctónicos que ingresan a la central.
- b.2)** Se implementará un programa de vigilancia ambiental (PVA) trimestral durante el primer año de operación del proyecto (durante la vida útil del proyecto), con el fin de correlacionar dichas mediciones con las obtenidas a partir del modelo numérico de dispersión de la pluma térmica asociada a la descarga del proyecto. Las mediciones realizadas en este Programa de Vigilancia Ambiental serán:
- Oceanografía: correntometría lagrangiana, dispersión y mareas.
 - Meteorología: vientos, temperatura del aire y presión atmosférica.
 - Parámetros físico-químicos de la columna de agua (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y pH).
- b.3)** Se implementará un programa de vigilancia ambiental (PVA) semestral desde el inicio de la operación del proyecto hasta un periodo de tres años. Las mediciones realizadas en este PVA serán:
- Parámetros físico-químicos de sedimentos (granulometría, materia orgánica, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, vanadio, zinc, arsénico, cobre, molibdeno, potencial REDOX, fósforo total, hidrocarburos totales y carbón particulado). El plan de monitoreo del medio marino considerará la toma de muestras de los sedimentos con un core de cierre hermético; además se realizarán mediciones de potencial redox, las que contarán con 3 réplicas en cada una de las estaciones de muestreo, indicando cada valor de forma independiente. Dicha medición se realizará con un electrodo para semisólidos: electrolito en gel o polímero con sistema de referencia.
 - Parámetros físico-químicos de la columna de agua (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, pH, nitrato, amonio, níquel, vanadio, coliformes fecales y totales, hidrocarburos fijos, totales, volátiles, aromáticos policíclicos, sulfuro, boro, fluoruro, sulfato, fenoles, poder espumígeno (SAAM) y carbón particulado).
 - Comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos y duros e intermareales.
 - Comunidades planctónicas. [...].

Dicho programa de monitoreo se entregará a la Secretaría de la COREMA Región de Antofagasta y Gobernación Marítima de Antofagasta. [...].

- ✓ **Resuelvo 6.** El titular deberá tener presente que cualquier modificación que desee efectuar a la actividad aprobada por la Comisión Regional del Medio Ambiente deberá ser informada previamente a esta Comisión, sin perjuicio de su obligación de considerar la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación e Impacto Ambiental, si la situación así lo amerita, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente. Además, el proyecto deberá cumplir en todo momento con la normativa ambiental aplicable según la legislación vigente.

Estudio de Impacto Ambiental (EIA)

- ✓ **Capítulo 2. Numeral 2.2.10 Sistema de Enfriamiento con Agua de Mar.** [...] el emisario submarino con una tubería de HDPE el que avanza bajo el nivel de la playa y luego bajo el lecho marino descansando sobre el fondo con lastres de hormigón armado. Finalmente, el emisario termina con un difusor, localizado en el fondo marino a 5 metros de profundidad. [...].

Adenda N° 1

- ✓ **Observación I.2.** El presente proyecto (numeral 2.2.10 del EIA) considera para el sistema de enfriamiento una descarga a 76 metros de la línea de baja marea,

señalando con ello una mejor dilución de la pluma térmica, de acuerdo a lo anterior, se solicita al titular modelar el comportamiento de la pluma térmica bajo las condiciones proyectadas a partir de su punto de descarga; considerando aspectos como velocidades de corrientes y el vector de dirección, acordes a los resultados obtenidos de las pruebas efectuadas con rodamina. **Respuesta:** El Titular realizó un estudio específico de simulación de dispersión de la pluma térmica generada por la descarga del emisario que se presenta en Anexo A. (énfasis agregado).

Es preciso señalar que las características tecnológicas del proyecto CT Cochrane, están en la línea de minimizar los impactos en el medio ambiente, específicamente para el medio marino se tiene: [...].

- Se han incorporado difusores en el emisario submarino, con objeto de aumentar la dispersión de la pluma térmica.

✓ **Observación I.8.** [...], el titular deberá entregar un informe técnico con las características de las obras marítimas tales como un plano y/o esquema de planta y de perfil en que se describan en detalle [...], tipo de difusor, [...] y toda aquella información que explicita lo solicitado. **Respuesta:** En Anexo C se entrega lo solicitado al nivel de ingeniería existente de las obras marítimas del proyecto [ver Figura 3 del presente informe]. [...].

✓ **Observación IV.3.i)** Se solicita al titular fundamentar la aseveración de que no se espera que el área de descarga de aguas del sistema de enfriamiento de la Central se constituya en un área frecuentada por tortugas marinas. **Respuesta:** Es preciso señalar que las características tecnológicas del proyecto CT Cochrane, están en la línea de minimizar los impactos en el medio ambiente, y específicamente para el medio marino se tiene: [...].

- Se han incorporado difusores en el emisario submarino, con objeto de aumentar la dispersión de la pluma térmica.

✓ **Observación VI.1.** El titular deberá fundamentar técnicamente lo indicado en el capítulo 6.4-32 del EIA que dice “Por otro lado no se espera que el área de descarga de aguas del sistema de enfriamiento de la Central se constituya en un área frecuentada por tortugas marinas”. Cuando la experiencia indica que son las aguas de mayor temperatura las que atraen en definitiva a las tortugas marinas al interior de la Bahía de Mejillones, situación no observada antes de la operación de las termoeléctricas. Por lo anterior, el titular deberá indicar los elementos técnicos a incorporar al proceso de descarga de las aguas de enfriamiento tendientes a evitar el atrapamiento de las tortugas marinas, por efecto de la pluma térmica. **Respuesta:** Es preciso señalar que las características tecnológicas del proyecto CT Cochrane, están en la línea de minimizar los impactos en el medio ambiente, y específicamente para el medio marino se tiene: [...].

- Se han incorporado difusores en el emisario submarino, con objeto de aumentar la dispersión de la pluma térmica.

✓ **Anexo A. Modelo de Advección-Difusión de Descarga de Efluente Térmico.**

- **Numeral 5.2 Difusores.** Cada difusor está provisto de 8 portas iguales, todas ellas dispuestas de a pares a intervalos de 3.0m. Cada par consta de boquillas contrapuestas respecto del eje longitudinal del emisario, con un ángulo de 60° respecto de la horizontal. De acuerdo con sketch proporcionado [6], se estima que la boca de cada válvula se encuentra a 2 m sobre el fondo marino.

Figura 5-3: corte transversal y detalles del difusor [ver Figura 4 del presente informe].

Difusores:

Numero de difusores: 2

Número de portas: 8 (por difusor)

Diámetro de portas: 8” o 0,2 m

Disposición de portas: De a pares, contrapuestas, con 60° de elevación (**)

Separación entre portas: 3m

Caudales de diseño: 7.200 y 4.400 m³/hr (por difusor)

(**) Se cambió el ángulo de elevación de las portas del diseño proporcionado, de 45° a 60°, por estimarlo más apropiado conforme a diseños estándares.

- **Numeral 6.2 Comportamiento de las plumas de descarga.** Dada la menor densidad del efluente en relación con el cuerpo receptor, sumado a la orientación de las portas, las plumas de difusión individuales experimentan un rápido ascenso hacia la superficie libre. El proceso de difusión del calor en el campo lejano, ocurrirá a nivel superficial. Estos hechos, permiten desestimar los cambios de profundidad debidos a cambios del nivel de marea así como por efecto de marejadas.
- **Numeral 7. Resultados del modelado. 7.2 Campo Lejano.** Para un difusor multi-portas de boquillas opuestas, el momentum horizontal del flujo es nulo, por lo que en el cuerpo de agua no se generan corrientes inducidas por éste. [...].

Hechos:

a. Inspección Ambiental

De acuerdo a lo informado por la Sra. Paula Bedregal, Analista Ambiental AES Gener, el emisario submarino no ha sido modificado desde la etapa de construcción, por lo que mantiene la misma ubicación y configuración de difusores constatadas durante inspección ambiental de 2016. A saber:

“El punto final del emisario se encuentra en las coordenadas UTM Este: 359.211 y Norte 7.449.387 (Datum WGS 84 Huso 19), esto es 11 m al Noreste de la ubicación original, bajo la cual se realizó la modelación de dispersión de la pluma térmica y se definió su radio de influencia. [...] de acuerdo a lo descrito en el Anexo A de la Adenda N° 1 de la RCA N° 305/2009.

Adicionalmente, el emisario cuenta con diez portas en dirección Sur de la tubería [...], mientras que la modelación de dispersión de la pluma térmica se realizó considerando 8 portas dispuestas de a pares contrapuestas con 60° de elevación respecto de la horizontal, [...] de acuerdo a lo descrito en el Anexo A de la Adenda N° 1 de la RCA N° 305/2009.”³

Respecto de lo anterior ver Figura 3, Figura 4, Figura 5, Fotografía 1 y Fotografía 2 del presente informe.

En consecuencia, durante la actividad de inspección ambiental, se solicitó al titular, en caso de existir, presentar la consulta de pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental (SEIA), realizada ante el Servicio de Evaluación Ambiental (SEA), por la modificación tanto de la ubicación como de la configuración de difusores del emisario submarino, respecto de lo evaluado.

A lo cual, el titular respondió en el Punto 4 del Anexo de la Carta GOEEC 21/2019 (ID 1, Anexo 2), que a la fecha no ha presentado consulta de pertinencia ante el SEA. Solo habría realizado un análisis interno bajo los criterios del Anexo 1 del Instructivo N°131456⁴ denominado “Criterios para decidir sobre la pertinencia de someter al Sistema de Evaluación de Impacto Ambiental la introducción de cambios a un proyecto o actividad”, concluyendo que el cambio no era de consideración.

³ Dicha modificación se encuentra descrita en el Hecho Constatado N° 4 del Informe de Fiscalización Ambiental elaborado como resultado de la actividad de Fiscalización Ambiental programada, realizada durante 2016, expediente N° DFZ-2016-985-II-RCA-IA.

⁴ ORD. N° 131456/2013 de fecha 12 de septiembre de 2012, de la Dirección Ejecutiva del Servicio de Evaluación Ambiental, que Imparte instrucciones sobre las consultas de pertinencia de ingreso al SEIA.

Sin embargo, el Resuelvo 6. De la RCA N° 305/2009, es clara en señalar que “[...] cualquier modificación que desee efectuar a la actividad aprobada por la Comisión Regional del Medio Ambiente deberá ser informada previamente a esta Comisión, sin perjuicio de su obligación de considerar la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación e Impacto Ambiental, si la situación así lo amerita, de acuerdo a lo establecido en la legislación vigente.”.

Respecto de ello, el titular afirma haber informado de las adecuaciones al emisario submarino a través del Sistema de Seguimiento de la SMA, con la carga de los documentos, asociados al Código 19763 del 17-04-2014 (ID 3). Pese a lo indicado por el titular, y de acuerdo al análisis realizado en el marco de la fiscalización ambiental realizada el 2016⁵, ninguno de los documentos cargados en dicho Código hace mención directa a una modificación en el sistema de difusión del emisario respecto a lo evaluado en el EIA “Central Termoeléctrica Cochrane”.⁶

Sólo de la revisión del “Plano Emisario” es posible inferir una modificación tanto en la cantidad como en la distribución de las portas del sistema de difusión del emisario. Mientras que en el cuerpo del informe no se describe modificación alguna respecto de lo evaluado⁷.

Adicionalmente, pese a las modificaciones antes descritas, tanto al sistema de difusión como a la ubicación del emisario, a la fecha el titular **no ha presentado actualizaciones a la modelación realizada durante la evaluación ambiental del proyecto** (Anexo A de la Adenda N° 1 de la RCA N° 305/2009), que dé cuenta del impacto que esto podría generar tanto por la dispersión como por la modificación del área de influencia.

Respecto del Informe Técnico denominado “Modelación matemática de cambios morfodinámicos y corrientes litorales debido a faenas de construcción del emisario submarino” (ID 4), cargo al Sistema de Seguimiento de la SMA con el Código 22475 del 11-06-2014, al cual el titular hace referencia en el Punto 4 del Anexo de la Carta GOEEC 21/2019 (ID 1, Anexo 2), este tuvo por objeto evaluar “[...] los efectos sobre la morfodinámica costera y corrientes litorales debido a faenas de construcción emisario submarino realizadas por la central Cochrane en la Bahía Mejillones del Sur, II Región de Antofagasta.”⁸, y “[...] se enmarca en la evaluación de los impactos sobre la morfodinámica costera, es decir alteraciones en el patrón de depositación, transporte de arenas y corrientes litorales debido a la construcción de ductos submarinos.”⁹, según se detalla en el mismo documento.

Nada dice respecto de la disposición de la pluma térmica, en consecuencia su contenido no será analizado en el presente Hecho Constatado.

b. Examen de Información Seguimiento Ambiental - Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral (ID 5 y 6)

A continuación se presentan los resultados del examen de la información realizado por la Gobernación Marítima de Antofagasta, a los documentos encomendados por la Oficina Regional de Antofagasta de la Superintendencia de Medio Ambiente, correspondiente a los informes técnicos reportados por el Titular desde el año 2016 hasta el 2018, como resultado de la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral de las componentes señaladas en el considerando 12.1.2.2. b2., de la RCA N° 305/2009, respecto a las siguientes matrices:

- Oceanografía; Correntometría Langrangiana, dispersión y marea.

⁵ Expediente N° DFZ-2016-985-II-RCA-IA

⁶ El detalle del análisis realizado se encuentra descrito en el Hecho Constatado N° 4 del Informe de Fiscalización Ambiental elaborado como resultado de la actividad de Fiscalización Ambiental programada, realizada durante 2016, expediente N° DFZ-2016-985-II-RCA-IA.

⁷ El detalle del análisis realizado se encuentra descrito en el Hecho Constatado N° 4 del Informe de Fiscalización Ambiental elaborado como resultado de la actividad de Fiscalización Ambiental programada, realizada durante 2016, expediente N° DFZ-2016-985-II-RCA-IA.

⁸ Introducción/Informe Técnico “Modelación matemática de cambios morfodinámicos y corrientes litorales debido a faenas de construcción del emisario submarino”, Código 22475 (ID 4, Anexo 4)

⁹ Alcances de los trabajos/Informe Técnico “Modelación matemática de cambios morfodinámicos y corrientes litorales debido a faenas de construcción del emisario submarino”, Código 22475 (ID 4, Anexo 4)

- Meteorología; Vientos, temperatura del aire y presión atmosférica.
- Parámetro físico-químico de la columna de agua (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y pH).

En general, es posible señalar que los antecedentes presentados por el Titular se ajustan a lo requerido en el considerando 12.1.2.2.b.2 de la RCA N° 305/2009, respecto a las matrices oceanográficas, meteorológicas y columna de agua. Por lo que los informes técnicos analizados presentan la data de registros in situ solicitados para realizar la evaluación y cumplen con la autorización sectorial de trabajos en el mar por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA). Sin embargo, el análisis técnico, presentado por titular, da respuesta parcial a lo solicitado en su Resolución de Calificación Ambiental, por lo que debiese ser corregido, dado que la data de la información existe, y debiese el Titular discutir y concluir a su respecto.

A continuación se resumen los principales hallazgos detectados por la Autoridad Marítima respecto de los resultados, el detalle completo del análisis realizado por dicho servicio se encuentra en el Anexo A del G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA (ID 6, Anexo 3):

“El parámetro más relevante del informe es la temperatura de la columna de agua de mar, en donde el registro de TSM [Temperatura Superficial del Mar] cobra suma relevancia, en especial a lo referido en sus estaciones radiales desde el tramo del sifón del emisario y sus estaciones referenciales. Las estaciones referenciales cobran sentido para el cálculo del cumplimiento de la dispersión de la pluma térmica, por lo que las conclusiones deben estar basadas en dichos datos. Así mismo, el correcto y real uso de la información cobra importancia, cuando estas se correlacionan con la información de referencia real del sector de estudio. Por lo que la utilización de estaciones que están fuera de la Bahía de Mejillones, representa un error metodológico en el examen de la discusión de los resultados, más aun cuando la Bahía de Mejillones posee características propias no comparables con otras bahías.”¹⁰

- La Autoridad Marítima estima que los informes técnicos no son concluyentes respecto a “[...] correlacionar dichas mediciones con las obtenidas partir del modelo numérico de dispersión de la pluma térmica asociada a la descarga de proyecto”¹¹, dado que el titular utilizó data histórica asociada a un estación de monitoreo de TSM (Temperatura Superficial del Mar) del puerto de Antofagasta, emplazado en la Bahía San Jorge, pese a existir una estación de monitoreo en la Bahía de Mejillones registrada por el SHOA “[...] en coordenadas UTM WGS 84 X 351.424 Y 7.444.923, cuyo link para revisar los datos en tiempo real es: http://www.shoa.cl/php/sens_mar.php?idioma=es, por lo que la data histórica debiesen ser solicitados al Servicio, para las fechas requeridas, y utilizarla como un dato más real que los datos discutidos en los informes en comento.”¹²
- Respecto a las estaciones referenciales del PVA trimestral, la Autoridad Marítima, considera que la estación de referencia (R1) se encuentra influenciada por corrientes de surgencia, característica de la Bahía, siendo una estación poco representativa para el presente monitoreo. Diferente es la estación Punta Chacaya (R3), que representa de mejor forma las condiciones generales de la Bahía, sin estar influenciada por la sinergia que puede provocar otros proyectos presente en el área de estudio.
- Sobre el análisis de resultados, “[e]xiste un mal uso de promedios dentro de la variable vertical de las data presentadas por el Titular, toda vez que la columna de agua no es homogénea y presenta masas de agua diferentes, presentado desviaciones importantes al momento de promediar dichos datos, en especial a lo que se refiere con los parámetros temperatura, oxígeno disuelto, pH, turbidez y salinidad.”¹³

¹⁰ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Resumen (ID 6, Anexo 3).

¹¹ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Antecedentes Generales (ID 6, Anexo 3).

¹² G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 3 (ID 6, Anexo 3)

¹³ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Resumen (ID 6, Anexo 3).

- Por otra parte, la Autoridad Marítima señala que, *“El Titular no hace correlaciones con los datos de las diferentes campañas de Línea Base Marina realizada para el proyecto.”*¹⁴, solo realiza comparación con la *“[...] Normas de Calidad Primaria para la Protección de las Agua Marinas y Estuarinas Aptas para Actividades de Recreación con Contacto Directo (D.S. 144/2009), no siendo el objetivo de dicho “Programa”, entendiéndose que la evaluación debe estar enfocada a los recursos hidrobiológicos del sector y al área de influencia de la Central Termoeléctrica Cochrane, y a lo establecido respecto del impacto que el proyecto fue evaluado”*¹⁵.

Adicionalmente, dicha normar *“[...] está definida para afectación a la vida humana, y no a los recursos hidrobiológicos.”*¹⁶

*“El objetivo específico de un Programa de Vigilancia Ambiental, se relaciona a como el proyecto está influenciando al medio ambiente marino, una vez que este se encuentre en la fase de operación, tomando relevancia la correlación de dichos parámetros del monitoreo, con los registros de la información obtenida en la línea base marina (LBM, monitoreo pre-proyecto del área de influencia del proyecto), estaciones referenciales reales u alguna modelación matemática, que grafique el funcionamiento de las masas del efluente que el proyecto descargará al mar. Haciendo esta aclaración, es que se desprende las conclusiones del análisis de la información presente en este documento, que da cuenta en gran medida, que el Titular no cumple con el objetivo de dicho PVA, ni da cuenta de la real correlación que debiera tener dicha información, existiendo para este efecto una LBM del EIA, junto a una modelación de pluma térmica y estaciones referenciales de la Bahía sin considerar (Estación SHOA muelle fiscal de la Bahía de Mejillones), confeccionando informes técnicos con registros de los parámetros solicitados, sin realizar un cruce con la información referencial disponible.”*¹⁷

- Sobre el comportamiento de la pluma de dispersión, la adenda del estudio de evaluación ambiental del proyecto, señala un radio de influencia de 30 m desde el área de sifón del emisario con un delta de temperatura de 2,5 °C, y un delta de temperatura de 1 °C en un radio de 200 m¹⁸ (Figura 6). Sin embargo, al comparar la Temperatura Superficial del Mar (TSM) con *“[...] la estación Chacaya (R3), es posible encontrar claros hallazgos de incumplimiento con la pluma de dispersión aprobada en el proyecto (RCA N° 305/2009) [...]”*¹⁹, específicamente, *“[...] durante las campañas del primer trimestre del 2017 y tercer trimestre del 2018, [...]”*²⁰.

Lo anterior, podría guardar relación con la diferencia en la cantidad y orientación de las portas del difusor del emisario, respecto de lo evaluado, constatado en el proceso de Fiscalización 2016²¹, situación sin alteración a agosto 2019, fecha de la última inspección ambiental realizada a esta UF (Anexo 1).

- *“El Titular erróneamente hace alusión a la palabra ‘anoxia’ a concentraciones menores a 2,0 mg/L de oxígeno disuelto, siendo que esta concentración se debe considerada como hipoxia, muy marcada para el caso de la Bahía de Mejillones que presenta una marcada ZMO [Zona de Mínimo Oxígeno] por la condición de Bahía con surgencia, condición que permite tener masas de agua profundas con escasa concentración de oxígeno disuelto, a diferencia de aguas superficiales en una misma columna de agua vertical, cobrando aún más sentido a lo señalado en el punto anterior.”*²²

¹⁴ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 4 (ID 6, Anexo 3).

¹⁵ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Antecedentes Generales (ID 6, Anexo 3).

¹⁶ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 5 (ID 6, Anexo 3).

¹⁷ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 11 (ID 6, Anexo 3).

¹⁸ Anexo A de la Adenda del EIA del proyecto

¹⁹ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 1 (ID 6, Anexo 3).

²⁰ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 2 (ID 6, Anexo 3).

²¹ Expediente de Fiscalización DFZ-2016-985-II-RCA-IA derivado a DSC.

²² G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 9 (ID 6, Anexo 3).

- *Respecto de los datos propiamente tal, la Autoridad Marítima detectó los siguientes hallazgos:*
 - *“En la campaña del cuarto trimestre del 2016, el Titular no registra parámetros de turbidez para ninguna estación de columna de agua.”²³*
 - *“[...] los valores registrados en la tabla 5.23 del PVA del primer trimestre de marzo 2018, cuyos valores máximos y mínimos no son los resultados de la medición realizada en la estación CAN 3.1 a la CAN 3.5.”²⁴*

c. Examen de Información Seguimiento Ambiental - Programa de Vigilancia Ambiental Semestral (ID 7 y 8)

A continuación se presentan los resultados del examen de la información realizado por la Gobernación Marítima de Antofagasta, a los documentos encomendados por la Oficina Regional de Antofagasta de la Superintendencia de Medio Ambiente, correspondiente a los informes técnicos reportados por el Titular desde el año 2016 hasta el 2018, y la evaluación de efecto producido por la captación de agua de mar y el sistema de enfriamiento a las comunidades hidrobiológicas en el primer período del 2019, como resultado de la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental Semestral de las componentes señaladas en el considerando 12.1.2.2.; 12.1.2.2.b1. y 12.1.2.2.b3., de la RCA N° 305/2009, respecto a las siguientes matrices:

- **Considerando 12.1.2.2.** Circuito de Agua de Refrigeración. **Calidad del Agua:** Parámetros físico-químico (caudal, temperatura, pH, HAP's, cobre, arsénico y cloro libre residual).
- **Considerando 12.1.2.2.b1.** Efecto en el Plancton de la Aducción de SW. Evaluar efecto sobre los recursos hidrobiológicos de la captación de agua de mar de la central termoeléctrica. Analizando comunidades fitoplanctónica, zooplanctónica e ictioplactónica de la captación y descarga.
- **Considerando 12.1.2.2.b3.** Programa de Vigilancia Ambiental.
 - **Sedimentos:** Parámetros físico-químico de los sedimentos (granulometría, materia orgánica, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, vanadio, zinc, arsénico, cobre, molibdeno, REDOX, fósforo total, HAT, carbón).
 - **Columna de Agua:** Parámetros físico-químico de la columna de agua (temperatura, salinidad, DO, SST, pH, nitrato, amonio, níquel, vanadio, CF, CT, HAF, HAT, HAP's, sulfuro, boro, fluoruro, sulfato, fenoles, SAAM, carbón).
 - **Comunidades Macrobentónicas:** Submareales, blandos y duros e intermareales.
 - **Comunidades Planctónicas:** Fitoplancton, zooplancton e ictioplancton.

De acuerdo a lo indicado por la Autoridad Marítima, en términos generales, *“[l]os antecedentes presentados por el Titular se ajusta a lo requerido en su RCA 0305/2009, cumpliendo la estructura general de los parámetros a medir por el considerando 12.1.2.2., respecto a la calidad de agua del circuito de enfriamiento, y lo señalado en los Puntos b.1 y b.3, respecto a las matrices Sedimento, Columna de Agua de Mar y Comunidad Macrobentónicas, y evaluación del efecto a la biota causado por la captación de agua de mar.”²⁵*

²³ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 6 (ID 6, Anexo 3).

²⁴ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 7 (ID 6, Anexo 3).

²⁵ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/245/SMA / Anexo A / Antecedentes Generales (ID 8, Anexo 4)

Además, “[c]umplén con la autorización sectorial de trabajos en el mar por parte del Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada (SHOA).”²⁶

A continuación se resumen las principales conclusiones de la Autoridad Marítima respecto de los resultados, el detalle completo del análisis realizado por dicho servicio se encuentra en el Anexo A del G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/245/SMA (ID 8, Anexo 4):

- Las estaciones monitoreadas en las campañas analizadas, son correlativas a las realizadas en la LBM del proyecto, sin embargo dichas estaciones se encuentran influenciados por la sinergia de otros proyecto, como es el caso del instalación portuaria de TGN y la Central Termoeléctrica Angamos, ubicados al sur del punto de descarga del proyecto, por lo que los resultados finales constatados en los informes técnicos de las campañas 2016 al 2018, no son concluyentes en determinar el posible efecto producido por el desarrollo del proyecto “Central Termoeléctrica Cochrane”.
- Respecto de la Calidad de Agua del Circuito de Refrigeración de la Central Termoeléctrica: esta presenta valores homogéneos entre su afluente y su efluente, siendo la temperatura el parámetro que presenta mayor delta de diferencia, como es de esperar en un proyecto termoeléctrico, con registro menores a 30°C, cumpliendo con lo señalado por la Tabla 4 de la Norma de Emisión D.S. 90/00.

Sin embargo, lo más relevante en cuanto a su impacto es los registros puntuales de HAP (Hidrocarburo Aromático Policíclico) en el efluente del primer y segundo semestre del 2017, altamente contaminantes derivados de combustibles refinados que se utilizan en los procesos industriales. También se destaca la concentración de cloro libre residual registrado en el agua de mar de la captación en las campañas de los segundo semestres del 2017 y 2018.

- Respecto de los sedimentos:
 - *Coficiente de óxido-reducción (REDOX)*: es el parámetro más relevante y destacado por su gravedad en todas las estaciones monitoreadas, cuyos registro negativos, dan cuenta de un estado “reductivo” de los sedimentos, característica de sedimentos anóxicos, agravada por la falta de oxígeno disuelto por su condición de ZMO, característico de la surgencia presente en la Bahía de Mejillones, y por el aporte de materia orgánica de las fuentes emisoras del sector. Así mismo, al incorporar al análisis los valores referenciales de las LBM de SEP 12 y FEB 13, es posible constatar que presentan condiciones similares de los sedimentos reductivos.
 - *Cadmio*: metaloide presente en concentración que podrían tener un efecto probable en la fauna bentónica del área de estudio, dado que en las campañas de monitoreo del 2016, 2017 y 2018, se registraron concentraciones por sobre normativas internacionales de calidad de sedimento marino (CCME, 2002 Canadá), sin embargo estos valores se mantienen en sus rasgos descritos para la Bahía de Mejillones por Valdés Sifedinne, 2009, y Valdés, 2012.
 - *Arsénico*: detectado en las campañas de monitoreo del primer y segundo semestre del 2017, en estaciones cercana al muelle de TGN (Terminal de Gas Natural), cuya concentración se encuentran dentro del efecto probable para los recursos betónicos, de acuerdo a normativas internacional de calidad de sedimento marino (CCME, 2002 Canadá), sin embargo, al comparar con los niveles referenciales de LBM, estos se mantienen en sus rasgos descritos para la Bahía de Mejillones, similar a la condición del Cadmio.
 - *Cobre*: detectado en la campaña del segundo semestre del 2018 en niveles por sobre la norma de calidad de CCME de Canadá para sedimento, similar al caso del cadmio y el arsénico, sin embargo se encuentra por debajo de lo registrado en la LBM del 2006.

²⁶ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/245/SMA / Anexo A / Antecedentes Generales (ID 8, Anexo 4)

Finalmente, del examen de información realizado por la Autoridad Marítima a los reportes del PVA Semestral, se desprenden los siguientes hallazgos y/o desviaciones:

- Para las campañas del primer y segundo semestre del 2017 se registran concentración de HAP's, en la matriz de agua de mar del circuito de refrigeración en el efluente, siendo estos hidrocarburos aromáticos altamente contaminantes, derivados de hidrocarburos que se utilizan en los procesos industriales, y que son descargados a través del efluente del proyecto, y que no está dentro del grupo de elementos autorizados a ser descargados al mar por el proyecto. Se detectó además que existió un cambio de metodología de análisis del analito, junto con el cambio de LD a 0,005 mg/L, para las campañas del 2018, por lo que no se puede concluir que no existiese HAP's en esa campaña. Al registrar HAP's en el efluente y no en el afluente, queda claro que este contaminante es aportado por la Central Termoeléctrica Cochrane.
- El Titular hace uso de Normas de Calidad Primaria para la Protección de las Aguas Marinas y Estuarinas Aptas para Actividades de Recreación con Contacto Directo (D.S. N° 144/2009), no siendo el objetivo del PVA Semestral, entendiéndose que la evaluación debe estar enfocada a los recursos hidrobiológicos del sector y al área de influencia de la Central Termoeléctrica Cochrane, y a lo establecido respecto del impacto que el proyecto fue evaluado, por lo que debiese el Titular utilizar parámetros relacionado con el ecosistema marino.
- El Titular utiliza erróneamente una estación referencial (E-4) que está completamente influenciada por el muelle mecanizado de TGN, subestimando en gran medida las conclusiones al comprar las estaciones de influencia directa con el proyecto. La mayoría de las concentraciones elevadas de los metales traza medidos, son de dicha estación.
- El Titular recurre al análisis histórico con sus LBM y LBM complementaria de sus concentraciones de los diferentes analitos utilizando sus promedios con desviaciones, lo que no es correcto, dado que para el caso de la matriz columna de agua de mar se compone por varias masas de agua que poseen condiciones físico-químicas diferentes, y para el caso particular de la matriz de sedimento marino, estas se encuentra ubicadas en área diferentes y alejadas, teniendo influencia de otras fuentes que pueden desviar la homogeneidad de los datos. Para realizar una correlación efectiva de los resultados es necesario hacer comparación entre las mismas estaciones, similar a lo presentado en el análisis de datos de las LBM, teniendo solo el cuidado de usar la data de periodos climáticos iguales (campaña primer semestre con la campaña del primer semestre del año anterior).
- Respecto a la correlación de los datos de TSM de la matriz de columna de agua, es errado tomar como referencia a la estaciones Antofagasta, dado que la Bahía de Mejillones posee características geo-mórfica muy particulares, con lo que se requiere que sus referencias sean dentro de la misma Bahía. El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada SHOA, posee una estación en la Bahía de Mejillones, ubicada en el muelle fiscal, en coordenadas UTM WGS 84 X 351.424 Y 7.444.923, cuyo link para revisar los datos en tiempo real es: http://www.shoa.cl/php/sens_mar.php?idioma=es, cuya data histórica debiesen ser solicitadas al Servicio, y utilizarla como datos referencial más real que los datos discutidos en los informes en comentario.

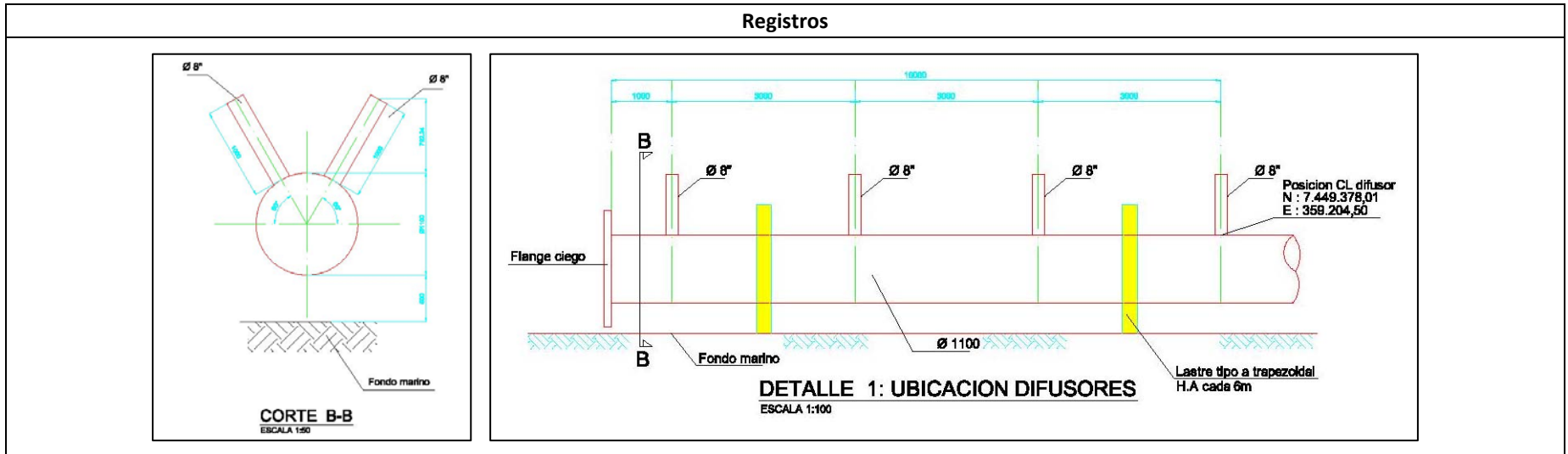


Figura 3

Descripción medio de prueba: Corte B-B y Detalle 1 del Anexo C Adenda N° 1 (RCA N° 305/2009)

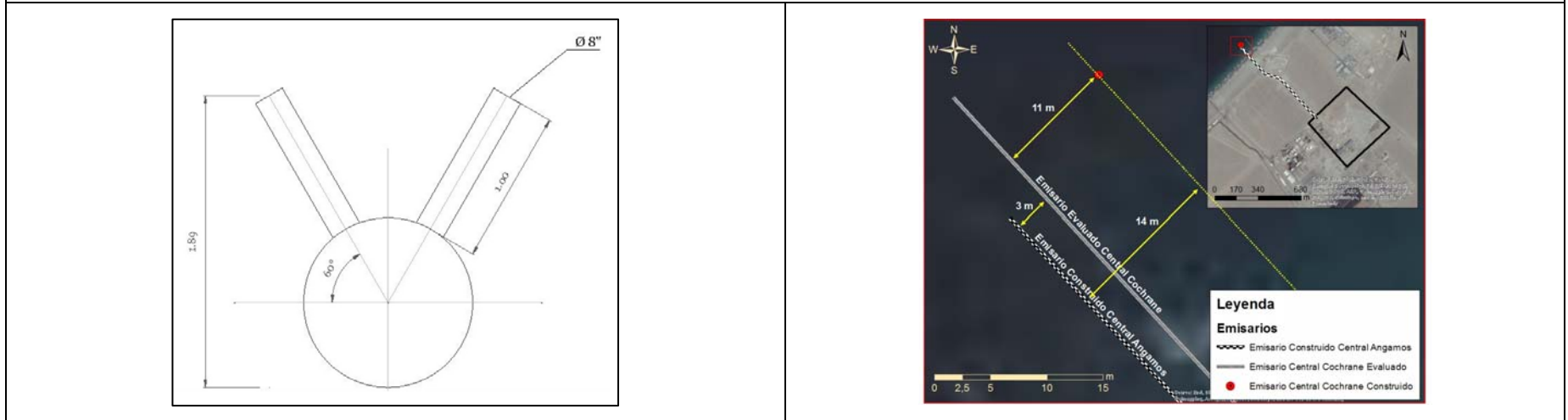


Figura 4

Descripción medio de prueba: Figura 5-3 Anexo A Adenda N° 1 (RCA N° 305/2009).

Figura 5

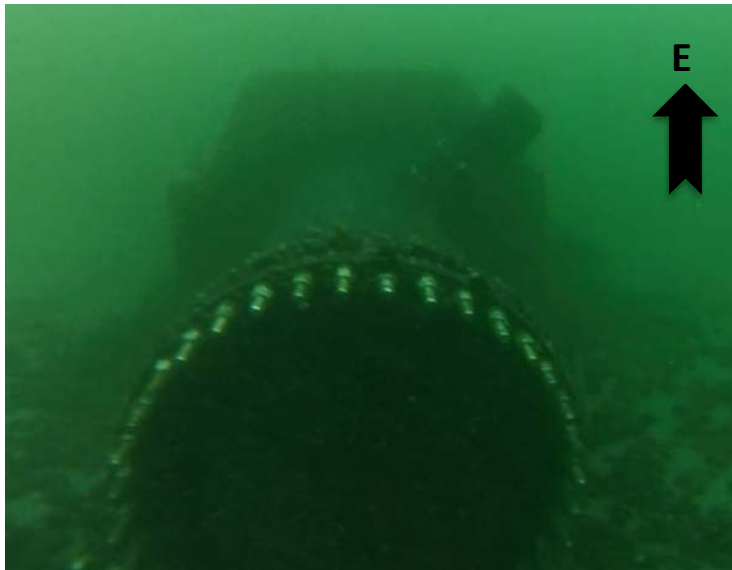
Fecha: 23 de junio de 2016

Descripción medio de prueba: Ubicación del extremo final del emisario de la central Cochrane respecto del emisario de la Central Angamos y lo evaluado en la RCA N° 305/2009.



Figura 6

Descripción medio de prueba: Figura 1 del Examen de Información realizado por DIRECTEMAR a los reportes del PVA Trimestral, contenido en el Anexo A del G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / (ID 6, Anexo 3), en la cual se muestra la ubicación de las estaciones de monitoreo radial. Los Círculos internos corresponde al radio de influencia a 30 m del emisario, y el círculo mayor corresponde al radio de influencia de 200 m desde el emisario.



Fotografía 1	Fecha: 23 de junio de 2016		Fotografía 2.	Fecha: 23 de junio de 2016	
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.449.387	Este: 359.211	Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.449.387	Este: 359.211
Descripción medio de prueba: Emisario Central Térmica Cochrane tomada hacia la costa. Se observa portas solo en dirección Sur.			Descripción medio de prueba: Emisario Central Térmica Cochrane tomada desde la costa. Se observa portas solo en dirección Sur.		

5.2. Emisiones Atmosféricas (incidentes)

Número de hecho constatado: 3	Estación N° 1, 4, 5, 6 y 7
Documentación entregada: <ul style="list-style-type: none">• ID 1: Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 de fecha 29 de agosto 2019.• ID 10: Reporte de incidente N° 3773• ID 11: Reporte de incidente N° 3774• ID 12: Reporte de incidente N° 4424	
Exigencias: <p>Proyecto “Central Termoeléctrica Cochrane” (RCA N° 305/2009)</p> <p>Resolución de Calificación Ambiental</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Considerando 7.1.1.1. Generador de vapor o caldera. Durante la combustión, las cenizas más pesadas o escorias caerán al fondo del hogar. El resto de las cenizas (cenizas volantes) fluirán con los gases de combustión hacia los sistemas de captación de partículas.✓ Considerando 7.1.1.4. Sistemas de manejo de combustibles y cal. [...] La cal necesaria para el funcionamiento del sistema desulfurizador será adquirida a proveedores locales, [...].✓ Considerando 7.1.1.5. Planta de desulfurización de gases del tipo semi-seco. El proyecto contemplará la utilización de sistemas de abatimiento de anhídrido sulfuroso, del tipo semi-seco, que serán instalados en cada unidad de generación. La desulfurización semi-seca requerirá de cal como agente de absorción. La cal será introducida a un mezclador y será transportada a un sistema de hidratación, donde será mezclada con aire y agua mediante un sistema de tornillos, hasta obtener una masa húmeda homogénea. Posteriormente, la mezcla será enviada al reactor desde donde será inyectada a los gases de salida de la caldera, reaccionando con el anhídrido sulfuroso formando una mezcla de sulfatos, sulfitos, carbonato de calcio e hidróxido de calcio. El gas de salida será enviado hacia los sistemas de abatimiento de partículas. La cal será almacenada en un silo de capacidad de almacenamiento equivalente a 6 días de consumo a capacidad nominal de la planta. El circuito de cal se iniciará cuando el camión hermético sea descargado mediante un sistema presurizado, el que será conectado por medio de tubería a silo de almacenamiento. Del silo de almacenamiento pasará a un mezclador, luego al sistema de hidratación, donde será mezclada con aire y agua, mediante un mecanismo de tornillos, antes de ser introducida a la torre de absorción. [...].✓ Considerando 7.1.1.6. Chimenea. Se contemplará una chimenea común para ambas unidades, de aproximadamente 95 m de altura y 12,5 m de diámetro en la base.✓ Considerando 7.1.2.2. Operación de la central. a) Descripción del proceso. [...] el gas más las cenizas, pasarán por el sistema de desulfurización de tipo semi-seco utilizado por la Central, el que inyectará a la salida de los gases de la caldera una mezcla de cal, aire y agua, el que será enviado a los sistemas de abatimiento de material particulado, para su descarga final en la chimenea de 95 m de altura. El sistema de abatimiento de material particulado se realizará por medio de filtros de manga, ubicado flujo abajo del desulfurizador. [...] las partículas más finas se	

depositarán en la superficie del tejido [...].

Las partículas depositadas en la superficie de la bolsa serán removidas periódicamente, de forma tal, que el polvo caerá en el fondo de la tolva. Este residuo será retirado en forma húmeda hacia un silo, para su posterior retiro por medio de camiones u otros medios hacia el depósito autorizado.

- ✓ **Considerando 8.1.2. Emisiones atmosféricas Etapa de operación.** Las partículas depositadas en la superficie de la bolsa serán removidas periódicamente, de forma tal que el polvo caerá en el fondo de la tolva. Esta ceniza será retirada en forma neumática hacia un silo para su posterior retiro por medio de camiones u otros medios hacia un sitio de disposición final autorizado.

La ceniza volante será capturada mediante mecanismos de abatimiento de material particulado. El proyecto considerará la utilización de 2 filtros de manga por unidad generadora.

Hechos:

Durante las actividades de inspección, se constató:

a. Chimenea

Durante la inspección se constató la existencia de una chimenea común para ambas unidades generadoras.

Respecto del incidente reportado en junio 2018, por la presencia de aceite en pared de chimenea (ID 10), el Sr. Sergio Ramirez, Jefe de Mantenimiento Mecánico, señaló que se ejecutaron las siguientes medidas:

- Cambio de todos los flexibles hidráulicos que van al sistema de apertura de los dámpers de chimenea (Fotografía 3).
- Encapsulamiento de todos los flexibles hidráulicos, de manera de prevenir que en caso de rotura el aceite se disperse por acción eólica (Fotografía 3).
- Inspecciones mensuales mediante Dron para verificar estado de flexibles.

Durante la inspección, personal de Cochrane realizó sobrevuelo de la chimenea con Dron, en cuyas imágenes se observó que los flexibles se encuentran protegidos, sin rastros de fuga de aceite visibles (Fotografía 3). Se tienen a la vista durante la inspección los check list de inspecciones realizadas al sistema Oleo Hidráulico desde febrero a julio de 2019, estas inspecciones se realizan mediante pruebas operacionales y visuales con Dron.

b. Sistema de Abatimiento de Material Particulado

De acuerdo a lo indicado por el Sr. Manuel Aliaga Pinto, Operador Sala de Control Cochrane, y lo observado en sala de control, el sistema de abatimiento de material particulado recibe el flujo de salida del abatidor de azufre o TR. Consiste en 2 conjuntos de mangas por unidad generadora, cada uno de estos conjuntos se compone de 4 módulos dentro de los cuales están instaladas las mangas encargadas de retener el material particulado del flujo de aire. El aire limpio es liberado por la chimenea.

El material particulado retenido en las mangas, es retirado mediante sopladores, para ser depositado en 4 tolvas de recirculación (1 por cada conjunto) desde donde son enviadas al abatidor de azufre. El exceso es derivado al Silo de Ceniza, desde donde se descarga hacia un tornillo giratorio (descargador húmedo), se inyecta agua y la pulpa resultante es descargada hacia camiones para disposición final.

Respecto del incidente reportado en junio 2018, por la ocurrencia de emisiones fugitivas provenientes desde los silos de ceniza volátil (ID 11), el Sr. Jorge Figueroa, Jefe de Turno Cochrane y el Sr. Sergio Ramirez, Jefe de Mantenimiento Mecánico, señalaron que se han realizado diversas mejoras en la cámara que

contiene el tornillo sin fin (descargador húmedo), para prevenir que esto vuelva a ocurrir:

- Cierre perimetral mediante plancha de policarbonato y PV4, que protegen el área de descarga del viento, evitando arrastre de cenizas al momento de cargar el camión (Fotografía 4).
- Modificación de las tapas de inspección del descargador húmedo para facilitar la inspección y limpieza del tornillo, asegurando una humectación homogénea de la ceniza antes de la descarga (Fotografía 5).
- Mejora en la hermeticidad de las tapas de inspección del descargador húmedo para evitar emisiones fugitivas (Fotografía 6).

Durante la inspección se constató la existencia de 2 silos de ceniza, uno por unidad generadora, cada uno conectado a un descargador húmedo. Cada descargador húmedo cuenta con 4 tapas de inspección con gomas para mejorar su hermeticidad (Fotografía 4 y Fotografía 5), ambos tornillos presentaban material adherido, sin embargo, en el lugar, el Sr. Luis Prado, Operador de Terreno Cochrane, señaló que diariamente se realiza limpieza del descargador húmedo y el área circundante, y se genera informe diario de limpieza. Se constató maxisaco con material recogido. Durante la inspección se constataron los 4 conjuntos de mangas y sus respectivas tolvas de recirculación, todos los flujos, tanto de aire como de ceniza se realizan a través de cañerías, herméticas, no se observaron fugas durante el recorrido.

c. Manejo de Cal Hidratada

De acuerdo a lo indicado por el Sr. Manuel Aliaga Pinto, Operador Sala de Control Cochrane, y lo observado en sala de control, la cal hidratada es almacenada en un silo de 60 ton de capacidad, el cual es alimentado mediante cañerías desde el silo de almacenamiento de cal viva de forma continua. Se trabaja con un máximo de seguridad de 55 ton para prevenir sobrellenado del silo, superado este límite el proceso de humectación y llenado se detienen automáticamente.

Respecto del incidente reportado en enero 2019, por el rebalse del silo de cal hidratada (ID 12), el Sr. Aliaga, señaló que en la actualidad el sistema de llenado sólo se controla de forma automática, ya no existe la opción de control manual por el operador de terreno.

Durante la inspección se visitó uno de los silos de cal hidratada (Fotografía 7), en el cual se observó filtro de aire funcionando y la existencia de una válvula de alivio, en el lugar, el Sr. Luis Prado, Operador de Terreno Cochrane, señaló que fue a través de dicha válvula que se liberó el material por sobre llenado. Desde el lugar se pudo observar el silo de cal hidratada de la segunda unidad generadora, la cual es idéntica a la de la Unidad 1, de acuerdo a lo señalado por el Sr. Sergio Ramirez, Jefe de Mantenimiento Mecánico.

Requerimiento de información

En relación a los hechos antes descritos, se solicitó al titular remitir la siguiente información:

- Informe diario de limpieza del descargador húmedo de agosto 2019.
- Copia de los Check list realizados al sistema Oleo Hidráulico de los Dámper de la chimenea.

Del examen de información realizado a los antecedentes entregados por el titular en los Anexos 1 y 3 de la Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 (ID 1), es

posible indicar:

- Durante el mes de agosto, el titular realizó el chequeo del estado de limpieza del tornillo de descarga de ceniza con una periodicidad semanal, según los turnos y su resultado se expresa en un informe. Adjunta informes de inspecciones realizadas los días 02, 08, 12, 19 y 31 de agosto 2019²⁷.
- El titular implementó el protocolo de pruebas mensual de los dámpers de la chimenea. Adjuntó los check list realizados en febrero, marzo, abril, mayo, junio y julio de 2019²⁸.

Registros



Fotografía 3.	Fecha: 22 de agosto de 2019		Fotografía 4.	Fecha: 22 de agosto de 2019	
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.448.942	Este: 360.002	Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.448.931	Este: 359.987
Descripción medio de prueba: Parte superior de la chimenea. Se observan flexibles hidráulicos encapsulados, sin rastro de fuga.			Descripción medio de prueba: Cierre perimetral del área de descarga, mediante plancha de policarbonato y PV4, para proteger del viento y prevenir fugas de material.		

²⁷ Anexos 1 de la Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 (ID 1).

²⁸ Anexos 3 de la Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 (ID 1).



Fotografía 5.	Fecha: 22 de agosto de 2019		Fotografía 6.	Fecha: 22 de agosto de 2019	
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.448.931	Este: 359.987	Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.448.931	Este: 359.987
Descripción medio de prueba: Exterior descargador húmedo, se observan 3 tapas de inspección. En su interior tornillo sin fin mezcla ceniza volante con agua para descargar.			Descripción medio de prueba: Interior descargador húmedo, se observa revestimiento de HDPE para mejorar hermeticidad de la tapa de inspección.		



Fotografía 7.	Fecha: 22 de agosto de 2019			
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Unidad 1	Norte: 7.448.921	Este: 360.079	
	Unidad 2	Norte: 7.448.874	Este: 360.023	

Descripción medio de prueba: Sistema de abatimiento de emisiones atmosféricas compuesto de filtros mangas para el material particulado y Sistema de abatimiento de SO₂ para el cual se requiere la adición de cal hidratada.

5.3. Afectación de hábitat para fauna

Número de hecho constatado: 4	Estación N° 1, 2, 8 y 9												
<p>Documentación entregada:</p> <ul style="list-style-type: none"> ID 1: Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 de fecha 29 de agosto 2019. 													
<p>Exigencias:</p> <p>Proyecto “Central Termoeléctrica Cochrane” (RCA N° 305/2009)</p> <p>Resolución de Calificación Ambiental</p> <p>✓ Considerando 7.1.1.9. Piscina de sedimentación y neutralización. [...]. El estanque de neutralización, la pileta de decantación y el pozo de sello serán tres unidades independientes y separadas. La ubicación de estas unidades se encuentra descrita en el plano del Anexo D de la Adenda N° 1 del EIA. [...].</p> <p>Además, el diseño de las piscinas contemplará la instalación de cubiertas de malla, soportadas por pilares que evitarán el contacto con el agua y el ingreso de aves [...].</p> <p>✓ Considerando 11.1.2. Medidas de mitigación. [...]. 11.1.2.2. Plan de manejo ambiental del medio ambiente terrestre para la etapa de operación.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Etapa del Proyecto</th> <th>Fuente/Causa del Efecto</th> <th>Impacto Ambiental</th> <th>Medidas de Manejo Ambiental</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>[...]</td> <td>[...]</td> <td>[...]</td> <td>[...]</td> </tr> <tr> <td>Operación</td> <td>Espejo de agua en las Piscinas</td> <td>Impacto por colisión de aves debido a espejos de agua en las piscinas</td> <td>El diseño de las piscinas contemplará la instalación de cubiertas de malla soportadas por pilares que evitan el contacto con el agua y el ingreso de aves. [...].</td> </tr> </tbody> </table>		Etapa del Proyecto	Fuente/Causa del Efecto	Impacto Ambiental	Medidas de Manejo Ambiental	[...]	[...]	[...]	[...]	Operación	Espejo de agua en las Piscinas	Impacto por colisión de aves debido a espejos de agua en las piscinas	El diseño de las piscinas contemplará la instalación de cubiertas de malla soportadas por pilares que evitan el contacto con el agua y el ingreso de aves. [...].
Etapa del Proyecto	Fuente/Causa del Efecto	Impacto Ambiental	Medidas de Manejo Ambiental										
[...]	[...]	[...]	[...]										
Operación	Espejo de agua en las Piscinas	Impacto por colisión de aves debido a espejos de agua en las piscinas	El diseño de las piscinas contemplará la instalación de cubiertas de malla soportadas por pilares que evitan el contacto con el agua y el ingreso de aves. [...].										
<p>Adenda N° 1</p> <p>✓ Numeral I.35. Con relación a la Piscina de Sedimentación y Neutralización y a la Pileta de Decantación, se solicita al titular incorporar en el diseño de la piscinas dispositivos que eviten la bebida y aposentamiento de fauna silvestre (principalmente aviar) en sus soluciones. [...]. Respuesta: Se contempla la instalación de cubiertas de malla, soportadas por pilares que eviten el contacto con el agua y así evitar el ingreso de aves. [...].</p>													
<p>Hechos:</p> <p>a. Durante la inspección, se constó que las piscinas de agua anormal y agua normal están cubiertas con una malla de manera parcial, 75% aproximadamente. Al respecto, el Sr. Jaral señaló que se está evaluando colocar un sistema que mejore la sujeción de dicha malla, dado que el efecto del viento predominante del sector provoca que se desplace por los cables de sujeción, dejando el espejo de agua parcialmente expuesto (Fotografía 8).</p> <p>b. Además se constó la existencia de 2 piscinas asociadas al sistema de enfriamiento de la central. La primera se encuentra justo bajo las torres de enfriamiento de ambas unidades. Por su parte las piscinas secundarias del sistema de enfriamiento se encuentran a un costado y no presentan ningún tipo de cobertura (Fotografía 9).</p>													

Examen de información



En relación a los hechos antes descritos, se solicitó al titular remitir la siguiente información:

- Dimensión del área de las 2 piscinas secundarias del sistema de enfriamiento.
- Evaluación y cronograma de mejora cubierta de la piscina de neutralización.

Del examen de información realizado a los antecedentes entregados por el titular en los Anexos 2 y 8 de la Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 (ID 1), es posible indicar:

- El titular cuenta con un cronograma de trabajo para implementar mejoras a la cubierta de las piscinas de neutralización, las cuales según lo señalado debieron estar implementadas a finales de enero 2020²⁹. Sin embargo a la fecha de elaboración del presente informe no se tiene información respecto del estado de implementación.
- Dado que las dimensiones entregadas en el plano 0-WD082-EC110-00592, no estaban lo suficientemente claras, mediante la herramienta “regla” y “medir” de Google Earth Pro y QGIS 2.18.25, se estimó que en conjunto las piscinas secundarias del sistema de enfriamiento abarcan un área aproximada de 500 m² (Figura 7 y Figura 8). Pese a ello, el titular señala que no existe compromiso de cobertura al respecto. Sin embargo, el Considerando 11.1.2.2. de la RCA N° 305/2009, habla de piscinas en general.

Registros

			
Fotografía 8.	Fecha: 22 de agosto de 2019	Fotografía 9.	Fecha: 22 de agosto de 2019
Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.448.764 Este: 359.988	Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19	Norte: 7.448.726 Este: 360.217
Descripción medio de prueba: Vista aérea de las piscinas de la planta de neutralización de RILES, captada por el titular con Dron, durante actividad de inspección ambiental.		Descripción medio de prueba: piscinas secundarias del sistema de enfriamiento.	

²⁹ Anexo 8 de la Carta de Eléctrica Cochrane N° GOEEC 21/2019 (ID 1)



Figura 7

Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19

Norte: 7.448.726

Este: 360.217

Descripción medio de prueba: Vista aérea de las piscinas secundarias del sistema de enfriamiento obtenida de Google Earth, desde la cual utilizando la herramienta "regla" del mismo programa se calculó un área total de 497,34 m².

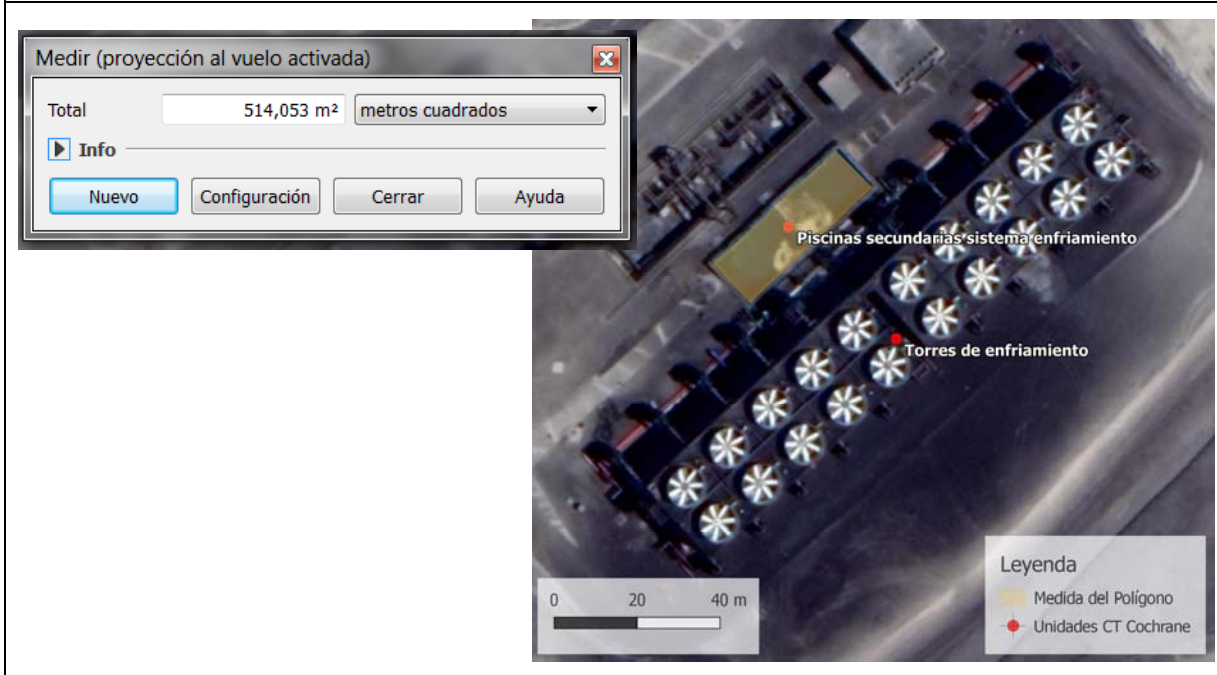


Figura 8

Coordenadas UTM Datum WGS84 Huso 19

Norte: 7.448.726

Este: 360.217

Descripción medio de prueba: Vista aérea de las piscinas secundarias del sistema de enfriamiento obtenida de Google Earth, desde la cual utilizando la herramienta "medir" del programa QGIS 2.18.25 se calculó un área total de 514,053 m².

6. OTROS HECHOS

Otros Hechos N° 1. Denuncia ID 39-II-2018

Descripción:

Con fecha 15 de junio de 2018 ingresó a esta Oficina Regional la denuncia ID 39-II-2018 (ID 13, Anexo 7) por la ocurrencia de un evento tipo lluvia oleoso ocurrido el día martes 12 de junio de origen desconocido y que afecto a lo terminal de gas natural licuado en Mejillones, señalando como posible responsable a la Termoeléctrica Cochrane, industria vecina.

De forma paralela en la misma fecha (15-06-2018) que se presentó la denuncia, el titular de Termoelectrica Cochrane, reportó a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA con el ID 3773 (ID 10, Anexo 6), que durante la revisión del funcionamiento del dâmpen en chimenea se detecta presencia de aceite en pared de chimenea. Personal de mantenimiento informó que la causa raíz del evento fue la rotura en uno de los flexibles hidráulicos que van al sistema de apertura del dâmpen de chimenea. Se estima que producto de ésta rotura se derramó aproximadamente 120 litros de aceite.

En dicho reporte (ID 10, Anexo 6), el titular propuso la implementación de una serie de medidas tanto correctivas como preventivas. Respecto de las cuales esta Oficina Regional realizó un requerimiento de información a través de la R.E. MZN N° 41/2018 de fecha 9 de julio de 2018 (Anexo 7), la cual fue debidamente respondida por el titular mediante Carta GOEEC 24-2018 (Anexo 7).

Finalmente, se consideró verificar la implementación de las medidas descritas por el titular en una inspección ambiental, para lo cual se generó el SAFA N° 647-2019 (Anexo 7). Los hechos constatados durante la inspección ambiental de fecha 22 de agosto de 2019, respecto de los hechos denunciados y el incidente reportado se describen en el Hecho Constatado N° 3 del presente informe.

Otros Hechos N° 2. Denuncia ID 43-II-2018

Descripción:

Con fecha 15 de junio de 2018, el titular de Termoeléctrica Cochrane, reportó a través del Sistema de Seguimiento Ambiental de la SMA con el ID 3774 (ID 11, Anexo 6), que durante el 11 de junio de 2018 se generaron emisiones fugitivas provenientes desde los silos de ceniza volátil, por presencia de ceniza compactada en el tornillo de descarga ceniza húmeda del silo #2, impidiendo la humectación de la ceniza con el agua, sumado, a la presencia de ráfagas de viento. En dicho reporte (ID 11, Anexo 6), el titular propuso la implementación de una serie de medidas tanto correctivas como preventivas.

Posteriormente, con fecha 30 de julio de 2018 ingresó a esta Oficina Regional la denuncia ID 43-II-2018 (ID 14, Anexo 8) por la ocurrencia la presencia de material particulado tipo cenizas, ocurrido lo noche del 18 y madrugada del 19 de julio de 2018, de origen desconocido y que afecto a la sala de control del Terminal de Gas Natural Licuado en Mejillones, señalando como posible responsable a la Termoeléctrica Cochrane, industria vecina.

Finalmente, se consideró verificar la implementación de las medidas descritas por el titular en una inspección ambiental, para lo cual se generó el SAFA N° 647-2019 (Anexo 8). Los hechos constatados durante la inspección ambiental de fecha 22 de agosto de 2019, respecto de los hechos denunciados y el incidente reportado se describen en el Hecho Constatado N° 3 del presente informe.

7. CONCLUSIONES.

De los resultados de las actividades de fiscalización, asociadas a los Instrumentos de Gestión Ambiental indicados en el punto 3, se puede indicar que los principales hallazgos detectados se presentan a continuación.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Manejo de Residuos Industriales Líquidos (RILes) - Emisario Submarino	<p><u>Proyecto “EIA Central Termoeléctrica Cochrane”</u></p> <p>RCA N° 305/2009</p> <p>Considerando 12.1.2. Planes de monitoreo medio ambiente marino. 12.1.2.2. Etapa de operación³⁰. [...]. b.2) Se implementará un programa de vigilancia ambiental (PVA) trimestral [...], <u>con el fin de correlacionar dichas mediciones con las obtenidas a partir del modelo numérico de dispersión de la pluma térmica asociada a la descarga del proyecto.</u></p> <p>Resuelvo 6. [...] cualquier modificación que desee efectuar a la actividad aprobada por la Comisión Regional del Medio Ambiente deberá ser informada previamente a esta Comisión, sin perjuicio de su obligación de considerar la pertinencia de ingreso al Sistema de Evaluación e Impacto Ambiental, si la situación así lo amerita, [...].</p> <p>Adenda N° 1</p> <p>Observación I.2. [...], <u>se solicita al titular modelar el comportamiento de la pluma térmica bajo las condiciones proyectadas a partir de su punto de descarga;</u> considerando aspectos como velocidades de corrientes y el vector de dirección, acordes a los resultados obtenidos de las pruebas efectuadas con rodamina. Respuesta: El <u>Titular realizó un</u></p>	<p>El titular realizó una modificación tanto a la configuración del sistema de descarga de los efluentes líquidos al mar, como de la ubicación del emisario submarino, respecto de lo evaluado en el EIA “Central Termoeléctrica Cochrane”, sin previa consulta al Servicio de Evaluación Ambiental.</p> <p>Pese a ello, a la fecha el titular <u>no ha presentado actualizaciones a la modelación realizada durante la evaluación ambiental del proyecto</u> (Anexo A de la Adenda N° 1 de la RCA N° 305/2009), que dé cuenta del impacto que esto podría generar tanto por la dispersión como por la modificación del área de influencia.</p> <p>Por último, del examen de la información realizado por la Gobernación Marítima de Antofagasta, a los informes técnicos reportados por el Titular desde el año 2016 hasta el 2018, como resultado de la implementación de un Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral de las componentes señaladas en el considerando 12.1.2.2. b2., de la RCA N° 305/2009, respecto del comportamiento de la pluma de dispersión, la adenda del estudio de evaluación ambiental del proyecto, señala un radio de influencia de 30 m desde el área de sifón del emisario con un delta de temperatura de 2,5 °C, y un delta de temperatura de 1 °C en un radio de 200 m³¹ (Figura 6). Sin embargo, al comparar la Temperatura Superficial del Mar (TSM) con “[...] la</p>

³⁰ Mayores detalles en los cuadros resumen pagina 43 y 44 RCA N° 305/2009, componentes: Calidad del agua de mar; Comunidades submareales, Sedimentos marinos y Circuito de agua de refrigeración.

³¹ Anexo A de la Adenda del EIA del proyecto

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p><u>estudio específico de simulación de dispersión de la pluma térmica generada por la descarga del emisario</u> que se presenta en Anexo A. (énfasis agregado).</p> <p>Observación 1.8. [...], el titular deberá entregar un informe técnico con las características de las obras marítimas tales como un plano y/o esquema de planta y de perfil en que se describan en detalle [...], tipo de difusor, [...] y toda aquella información que explicita lo solicitado. Respuesta: En Anexo C se entrega lo solicitado al nivel de ingeniería existente de las obras marítimas del proyecto [ver Figura 3 del presente informe]. [...].</p> <p>Anexo A. (Adenda N° 1) Modelo de Advección-Difusión de Descarga de Efluente Térmico.</p> <p>Numeral 5.2 Difusores. Cada difusor está provisto de 8 portas iguales, todas ellas dispuestas de a pares a intervalos de 3.0 m. Cada par consta de boquillas contrapuestas respecto del eje longitudinal del emisario, con un ángulo de 60° respecto de la horizontal. [...].</p> <p>Figura 5-3: corte transversal y detalles del difusor [ver Figura 4 del presente informe].</p> <p>Numeral 6.2 Comportamiento de las plumas de descarga. Dada la menor densidad del efluente en relación con el cuerpo receptor, sumado a la <u>orientación de las portas, las plumas de difusión individuales experimentan un rápido ascenso hacia la superficie libre.</u> El proceso de difusión del calor en el campo lejano, ocurrirá a nivel superficial. [...]. (Énfasis agregado).</p>	<p><i>estación Chacaya (R3), es posible encontrar claros hallazgos de incumplimiento con la pluma de dispersión aprobada en el proyecto (RCA N° 305/2009) [...]”³², específicamente, “[...] durante las campañas del primer trimestre del 2017 y tercer trimestre del 2018, [...]”³³.</i></p>

³² G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 1 (ID 6, Anexo 3).

³³ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 2 (ID 6, Anexo 3).

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>Numeral 7. Resultados del modelado. 7.2 Campo Lejano. Para un <u>difusor multi-portas de boquillas opuestas</u>, el momentum horizontal del flujo es nulo, por lo que en el cuerpo de agua no se generan corrientes inducidas por éste. [...]. (Énfasis agregado).</p>	
2	Manejo de Residuos Industriales Líquidos (RILes) - Emisario Submarino	<p><u>Proyecto “EIA Central Termoeléctrica Cochrane”</u> RCA N° 305/2009</p> <p>Considerando 12.1.2. Planes de monitoreo medio ambiente marino. 12.1.2.2. Etapa de operación³⁴. [...].</p> <p>b.2) Se implementará un programa de vigilancia ambiental (PVA) trimestral durante el primer año de operación del proyecto (durante la vida útil del proyecto), con el fin de correlacionar dichas mediciones con las obtenidas a partir del modelo numérico de dispersión de la pluma térmica asociada a la descarga del proyecto. Las mediciones realizadas en este Programa de Vigilancia Ambiental serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Oceanografía: correntometría lagrangiana, dispersión y mareas. • Meteorología: vientos, temperatura del aire y presión atmosférica. • Parámetros físico-químicos de la columna de agua (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, turbidez y pH). <p>Dicho programa de monitoreo se entregará a la Secretaría de la COREMA Región de Antofagasta y Gobernación</p>	<p>El análisis técnico, presentado por titular, da respuesta <u>parcial</u> a lo solicitado en su Resolución de Calificación Ambiental, por lo que debiese ser corregido, dado que la data de la información existe, y debiese el Titular discutir y concluir a su respecto. A saber:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Los <u>informes técnicos no son concluyentes</u> respecto a “[...] <u>correlacionar dichas mediciones con las obtenidas partir del modelo numérico de dispersión de la pluma térmica asociada a la descarga de proyecto</u>”³⁵, dado que el titular utilizó data histórica asociada a un estación de monitoreo de TSM (Temperatura Superficial del Mar) del puerto de Antofagasta, emplazado en la Bahía San Jorge, pese a existir una estación de monitoreo en la Bahía de Mejillones registrada por el SHOA. • La estación de referencia (R1) se encuentra influenciada por corrientes de surgencia, característica de la Bahía, siendo una estación poco representativa para el presente monitoreo. • <i>“Existe un mal uso de promedios dentro de la variable vertical de las data presentadas por el Titular, toda vez que la columna de agua no es homogénea y presenta</i>

³⁴ Mayores detalles en los cuadros resumen pagina 43 y 44 RCA N° 305/2009, componentes: Calidad del agua de mar; Comunidades submareales, Sedimentos marinos y Circuito de agua de refrigeración.

³⁵ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Antecedentes Generales (ID 6, Anexo 3).

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		Marítima de Antofagasta. [...].	<p><i>masas de agua diferentes, presentado desviaciones importantes al momento de promediar dichos datos, en especial a lo que se refiere con los parámetros temperatura, oxígeno disuelto, pH, turbidez y salinidad.</i>³⁶</p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“El Titular no hace correlaciones con los datos de las diferentes campañas de Línea Base Marina realizada para el proyecto.”³⁷, solo realiza comparación con la “[...] Normas de Calidad Primaria para la Protección de las Agua Marinas y Estuarinas Aptas para Actividades de Recreación con Contacto Directo (D.S. 144/2009), no siendo el objetivo de dicho “Programa”, entendiéndose que la evaluación debe estar enfocada a los recursos hidrobiológicos del sector y al área de influencia de la Central Termoeléctrica Cochrane, y a lo establecido respecto del impacto que el proyecto fue evaluado”³⁸. Adicionalmente, dicha norma “[...] está definida para afectación a la vida humana, y no a los recursos hidrobiológicos.”³⁹</i> • <i>“El Titular erróneamente hace alusión a la palabra ‘anoxia’ a concentraciones menores a 2,0 mg/L de oxígeno disuelto, siendo que esta concentración se debe considerada como hipoxia, muy marcada para el caso de la Bahía de Mejillones que presenta una marcada ZMO [Zona de Mínimo Oxígeno] por la condición de Bahía con surgencia, condición que permite tener masas de agua profundas con escasa concentración de</i>

³⁶ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Resumen (ID 6, Anexo 3).

³⁷ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 4 (ID 6, Anexo 3).

³⁸ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Antecedentes Generales (ID 6, Anexo 3).

³⁹ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 5 (ID 6, Anexo 3).

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
			<p><i>oxígeno disuelto, a diferencia de aguas superficiales en una misma columna de agua vertical, cobrando aún más sentido a lo señalado en el punto anterior.”⁴⁰</i></p> <ul style="list-style-type: none"> • <i>“En la campaña del cuarto trimestre del 2016, el Titular no registra parámetros de turbidez para ninguna estación de columna de agua.”⁴¹</i> • <i>“[...] los valores registrados en la tabla 5.23 del PVA del primer trimestre de marzo 2018, cuyos valores máximos y mínimos no son los resultados de la medición realizada en la estación CAN 3.1 a la CAN 3.5.”⁴²</i>
2	Manejo de Residuos Industriales Líquidos (RILes) - Emisario Submarino	<p><u>Proyecto “EIA Central Termoeléctrica Cochrane”</u> RCA N° 305/2009</p> <p>Considerando 12.1.2. Planes de monitoreo medio ambiente marino. 12.1.2.2. Etapa de operación⁴³. [...].</p> <p>b.1) Se generará un estudio centrado en evaluar el efecto de la captación de agua de mar sobre las comunidades planctónicas, con especial énfasis en los posibles efectos sobre recursos hidrobiológicos y la diversidad comunitaria. Además, se considerarán las variaciones diurnas y nictimerales en el área de influencia del proyecto, incluyendo una caracterización de los organismos planctónicos que ingresan a la central.</p> <p>b.3) Se implementará un programa de vigilancia ambiental</p>	<p>Del examen de información realizado por la Autoridad Marítima a los reportes del PVA Semestral, se desprenden los siguientes hallazgos y/o desviaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Titular hace uso de Normas de Calidad Primaria para la Protección de las Aguas Marinas y Estuarinas Aptas para Actividades de Recreación con Contacto Directo (D.S. N° 144/2009), no siendo el objetivo del PVA Semestral, entendiéndose que la evaluación debe estar enfocada a los recursos hidrobiológicos del sector y al área de influencia de la Central Termoeléctrica Cochrane, y a lo establecido respecto del impacto que el proyecto fue evaluado, por lo que debiese el Titular utilizar parámetros relacionado con el ecosistema marino. • El Titular utiliza erróneamente una estación referencial

⁴⁰ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 9 (ID 6, Anexo 3).

⁴¹ G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 6 (ID 6, Anexo 3).

⁴² G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA / Anexo A / Comentarios finales / Numeral 7 (ID 6, Anexo 3).

⁴³ Mayores detalles en los cuadros resumen pagina 43 y 44 RCA N° 305/2009, componentes: Calidad del agua de mar; Comunidades submareales, Sedimentos marinos y Circuito de agua de refrigeración.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
		<p>(PVA) semestral desde el inicio de la operación del proyecto hasta un periodo de tres años. Las mediciones realizadas en este PVA serán:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Parámetros físico-químicos de sedimentos (granulometría, materia orgánica, cadmio, cromo hexavalente, mercurio, níquel, plomo, vanadio, zinc, arsénico, cobre, molibdeno, potencial REDOX, fósforo total, hidrocarburos totales y carbón particulado). El plan de monitoreo del medio marino considerará la toma de muestras de los sedimentos con un core de cierre hermético; además se realizarán mediciones de potencial redox, las que contarán con 3 réplicas en cada una de las estaciones de muestreo, indicando cada valor de forma independiente. Dicha medición se realizará con un electrodo para semisólidos: electrolito en gel o polímero con sistema de referencia. • Parámetros físico-químicos de la columna de agua (temperatura, salinidad, oxígeno disuelto, sólidos suspendidos totales, pH, nitrato, amonio, níquel, vanadio, coliformes fecales y totales, hidrocarburos fijos, totales, volátiles, aromáticos policíclicos, sulfuro, boro, fluoruro, sulfato, fenoles, poder espumógeno (SAAM) y carbón particulado). • Comunidades macrobentónicas submareales de fondos blandos y duros e intermareales. • Comunidades planctónicas. [...]. <p>Dicho programa de monitoreo se entregará a la Secretaría de la COREMA Región de Antofagasta y Gobernación Marítima de Antofagasta. [...].</p>	<p>(E-4) que está completamente influenciada por el muelle mecanizado de TGN, subestimando en gran medida las conclusiones al comprar las estaciones de influencia directa con el proyecto. La mayoría de las concentraciones elevadas de los metales traza medidos, son de dicha estación.</p> <ul style="list-style-type: none"> • El Titular recurre al análisis histórico con sus LBM y LBM complementaria de sus concentraciones de los diferentes analitos utilizando sus promedios con desviaciones, lo que no es correcto, dado que para el caso de la matriz columna de agua de mar se compone por varias masas de agua que poseen condiciones físico-químicas diferentes, y para el caso particular de la matriz de sedimento marino, estas se encuentra ubicadas en área diferentes y alejadas, teniendo influencia de otras fuentes que pueden desviar la homogeneidad de los datos. Para realizar una correlación efectiva de los resultados es necesario hacer comparación entre las mismas estaciones, similar a lo presentado en el análisis de datos de las LBM, teniendo solo el cuidado de usar la data de periodos climáticos iguales (campaña primer semestre con la campaña del primer semestre del año anterior). • Respecto a la correlación de los datos de TSM de la matriz de columna de agua, es errado tomar como referencia a la estaciones Antofagasta, dado que la Bahía de Mejillones posee características geo-mórfica muy particulares, con lo que se requiere que sus referencias sean dentro de la misma Bahía. El Servicio Hidrográfico y Oceanográfico de la Armada SHOA, posee una estación en la Bahía de Mejillones

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
2	Manejo de Residuos Industriales Líquidos (RILes) - Emisario Submarino	<p><u>Proyecto “EIA Central Termoeléctrica Cochrane”</u> RCA N° 305/2009</p> <p>Considerando 9.1. Normativa ambiental de carácter específico aplicable al proyecto. 9.1.4. Aguas marítimas: [...].</p> <ul style="list-style-type: none"> Decreto Supremo N° 90/00 del Ministerio Secretaria General de la Presidencia. Norma de emisión para la regulación de contaminantes asociados a las descargas de residuos líquidos a aguas marinas y continentales superficiales. 	<p>Del examen de información realizado por la Autoridad Marítima a los reportes del PVA Semestral, se desprenden los siguientes hallazgos y/o desviaciones:</p> <ul style="list-style-type: none"> Para las campañas del primer y segundo semestre del 2017 se registran concentración de HAP's, en la matriz de agua de mar del circuito de refrigeración en el efluente, siendo estos hidrocarburos aromáticos altamente contaminantes, derivados de hidrocarburos que se utilizan en los procesos industriales, y que son descargados a través del efluente del proyecto, <u>y que no cuenta con autorización para ser descargados al mar por el proyecto</u>. Se detectó además que existió un cambio de metodología de análisis del analito, junto con el cambio de LD a 0,005 mg/L, para las campañas del 2018, por lo que no se puede concluir que no existiese HAP's en esa campaña. Al registrar HAP's en el efluente y no en el afluente, queda claro que este contaminante es aportado por la Central Termoeléctrica Cochrane.

N° Hecho constatado	Materia específica objeto de la fiscalización ambiental.	Exigencia asociada	Hallazgo
4	Afectación de hábitat para fauna	<p><u>Proyecto “EIA Central Termoeléctrica Cochrane”</u> RCA N° 305/2009</p> <p>Considerando 7.1.1.9. Piscina de sedimentación y neutralización. [...], el diseño de las piscinas contemplará la instalación de cubiertas de malla, soportadas por pilares que evitarán el contacto con el agua y el ingreso de aves [...].</p> <p>Adenda N° 1</p> <p>Numeral I.35. Con relación a la Piscina de Sedimentación y Neutralización y a la Pileta de Decantación, se solicita al titular incorporar en el diseño de la piscinas dispositivos que eviten la bebida y aposentamiento de fauna silvestre (principalmente aviar) en sus soluciones. [...]. Respuesta: Se contempla la instalación de cubiertas de malla, soportadas por pilares que eviten el contacto con el agua y así evitar el ingreso de aves. [...].</p>	<p>El conjunto de piscinas se encuentra operativa y funcionando al momento de la inspección, y cuentan con cubierta de malla sobre aproximadamente el 75% de su superficie, lo cual no impide el ingreso de aves, puesto que el espejo de agua queda parcialmente expuesto.</p> <p>En el marco de la fiscalización titular presento cronograma para implementar mejoras al sistema de sujeción de la malla, sin embargo a la fecha no hay información de su implementación.</p>
4	Afectación de hábitat para fauna	<p><u>Proyecto “EIA Central Termoeléctrica Cochrane”</u> RCA N° 305/2009</p> <p>Considerando 11.1.2. Medidas de mitigación. [...]. 11.1.2.2. Plan de manejo ambiental del medio ambiente terrestre para la etapa de operación.</p> <ul style="list-style-type: none"> - Etapa del Proyecto: Operación - Fuente/Causa del Efecto: Espejo de agua en las Piscina - Impacto Ambiental: Impacto por colisión de aves debido a espejos de agua en las piscinas - Medidas de Manejo Ambiental: El diseño de las piscinas contemplará la instalación de cubiertas de malla soportadas por pilares que evitaran el contacto con el agua y el ingreso de aves. [...]. 	<p>Piscinas secundarias del sistema de enfriamiento, abarcan un área aproximada de 500 m² y no presentan ningún tipo de cobertura.</p>

8. ANEXOS.

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Acta de inspección ambiental SMA de fecha 22 de agosto de 2019.
2	Antecedentes solicitados en acta de inspección ambiental de fecha 22 de agosto de 2019 i. Carta GOEEC 21/2019 Titular entrega antecedentes solicitados. ii. ORD. AFTA N° 149/2019 SMA encomienda examen de información a DIRECTEMAR. iii. G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/199/SMA, DIRECTEMAR remite examen de información.
3	Informes de Seguimiento Ambiental “Programa de Vigilancia Ambiental Trimestral”. i. ORD. AFTA N° 114/2019 SMA encomienda examen de información a DIRECTEMAR. ii. G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/166/SMA. DIRECTEMAR remite examen de información.
4	Informes de seguimiento del “Programa de Vigilancia Ambiental Semestral” i. R.E. AFTA N° 112/2019 del 05.09.2019 SMA requiere a titular informes de seguimiento no cargados al Sistema de Seguimiento de la SMA. ii. Carta N° GOEEC 24/2019 Titular solicita aumento de plazo. iii. R.E. AFTA N° 119/2019. SMA resuelve solicitud. iv. Carta N° GOEEC 26/2019. Titular remite información solicitada. v. ORD. AFTA N° 113/2019 del 19.07.2019 y ORD. AFTA N° 167/2019 del 11.10.2019. SMA encomienda Examen de información a DIRECTEMAR. vi. G.M. ANTO. ORDINARIO N° 12.600/245/SMA DIRECTEMAR remite examen de información.
5	Reporte de incidente RIL ID 2970: Rebalse del RIL tratado en pozo de sello
6	Reporte de incidente emisiones atmosféricas i. ID 3773: Fuga de aceite hidráulico desde dâmpner de chimenea ii. ID 3774: Fuga de ceniza desde sistema de descarga húmeda iii. ID 4424: Fuga de cal hidratada desde silo de cal hidratada
7	Denuncia ID 39-II-2018 i. Formulario de denuncia ID 39-II-2018 ii. R.E. MZN N° 41/2018 SMA requiere información a Termoeléctrica Cochrane iii. Carta GOEEC 24-2018 Termoeléctrica Cochrane responde requerimiento de información iv. SAFA N° 647-2019
8	Denuncia ID 43-II-2018 i. Formulario de denuncia ID 43-II-2018 ii. SAFA N° 647-2019