



Superintendencia del Medio Ambiente
Gobierno de Chile

INFORME TÉCNICO DE FISCALIZACIÓN AMBIENTAL

Fiscalización Ambiental

COMPLEJO PORTUARIO MEJILLONES

DFZ-2020-617-II-RCA

	Nombre	Firma
Aprobado	Sandra Cortez Contreras	<div>X</div> <div>Sandra Cortez Contreras Jefa de la Oficina Regional Antofagasta</div>
Elaborado	Pía Aravena Bustos	<div>X</div> <div>Pía Aravena Bustos Fiscalizadora Oficina Regional Antofagasta</div>

Contenido

Contenido	1
1 RESUMEN.....	2
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE	3
2.1 Antecedentes Generales	3
2.2 Ubicación y Layout.....	5
3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS	7
4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN	7
4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización.....	7
4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental	7
4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental	8
4.3.1 Ejecución de la inspección	8
4.3.2 Esquema de recorrido	8
4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección	8
4.4 Revisión Documental.....	9
4.4.1 Documentos Revisados	9
5 HECHOS CONSTATADOS.....	18
5.1 Manejo en la transferencia de carbón	18
5.2 Manejo del incidente ambiental y medidas efectuadas post incidente.	23
5.3 Condición del medio marino.	38
5.4 Incidencia del carbón en el medio marino y gestión post incidente ambiental.	45
6 CONCLUSIONES.....	64
7 ANEXOS.....	65

1 RESUMEN

El presente documento da cuenta de los resultados de la actividad de fiscalización ambiental realizada por la Superintendencia de Medio Ambiente junto con la Dirección General del Territorio marítimo y de Marina Mercante (DIRECTEMAR) y el Servicio Nacional de Pesca y Acuicultura (SERNAPESCA), a la Unidad Fiscalizable “Complejo Portuario Mejillones” (CPM). Las actividades efectuadas comprenden el examen de antecedentes e informes de seguimiento cargados por el titular en la plataforma electrónica y también, inspecciones en terreno las cuales fueron desarrolladas durante los días 21 y 22 de febrero de 2020.

El Complejo Portuario Mejillones comprende dos terminales portuarios, uno multipropósito para el manejo de una variedad de carga como contenedores, concentrado de cobre a granel, Nitrato de Amonio en maxisacos, asfalto, cátodos de cobre, etc., el cual está concesionado por la empresa Puerto Angamos y cuenta con 4 sitios de atraque para su operación. El segundo terminal, se encuentra concesionado por la empresa Terminal de Graneles Norte (TGN) el cual se encuentra autorizado para la descarga de caliza a granel y carbón, el cuál, este último, es descargado desde los buques y transportado a través de dos correas tubulares y dos torres de transferencia hasta la Central Eléctrica Angamos de Aes Gener.

Con fecha 17 de febrero de 2020 alrededor de las 10:00 hrs. se generó un derrame de parte del contenido de la draga, carbón, que además arrastró consigo la manteleta instalada en la interfase muelle-nave, dicho incidente ambiental fue reportado por el titular a través de la plataforma electrónica de esta Superintendencia, individualizada con el ID 6152 y forma parte de las materias investigadas en la presente actividad de fiscalización.

A raíz de lo acontecido, ingresó a la oficina regional de la SMA una denuncia de la Ilustre Municipalidad de Mejillones, en la cual hace alusión del derrame de carbón al mar por parte de la Empresa “Terminal Graneles del Norte” (TGN), informando el incidente ocurrido y que las medidas de mitigación implementadas por el titular no fueron las idóneas. Dicha denuncia fue ingresada al sistema electrónico con el ID 16-II-2020. Sumado a lo anterior, ingresaron 9 denuncias adicionales, relacionadas con el incidente ocurrido, las cuales provienen de personas naturales, principalmente pescadores, de la comuna de Mejillones. Dichas denuncias fueron ingresadas al sistema electrónico con los ID 18-II-2020, 19-II-2020, 20-II-2020, 21-II-2020, 22-II-2020, 23-II-2020, 24-II-2020, 25-II-2020 y 26-II-2020. Dichas denuncias se encuentran adjuntas en el anexo 02 y son abordadas en el presente informe técnico.

Las materias relevantes objeto de la fiscalización incluyeron: Manejo en la transferencia de carbón, manejo del incidente ambiental y medidas efectuadas post incidente, condición del medio marino y, la incidencia del carbón en el medio marino y gestión post incidente ambiental.

Los resultados de las actividades de fiscalización permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización en cuanto cumplimiento a las exigencias establecidas en el instrumento fiscalizado, así como los requerimientos de esta Superintendencia.

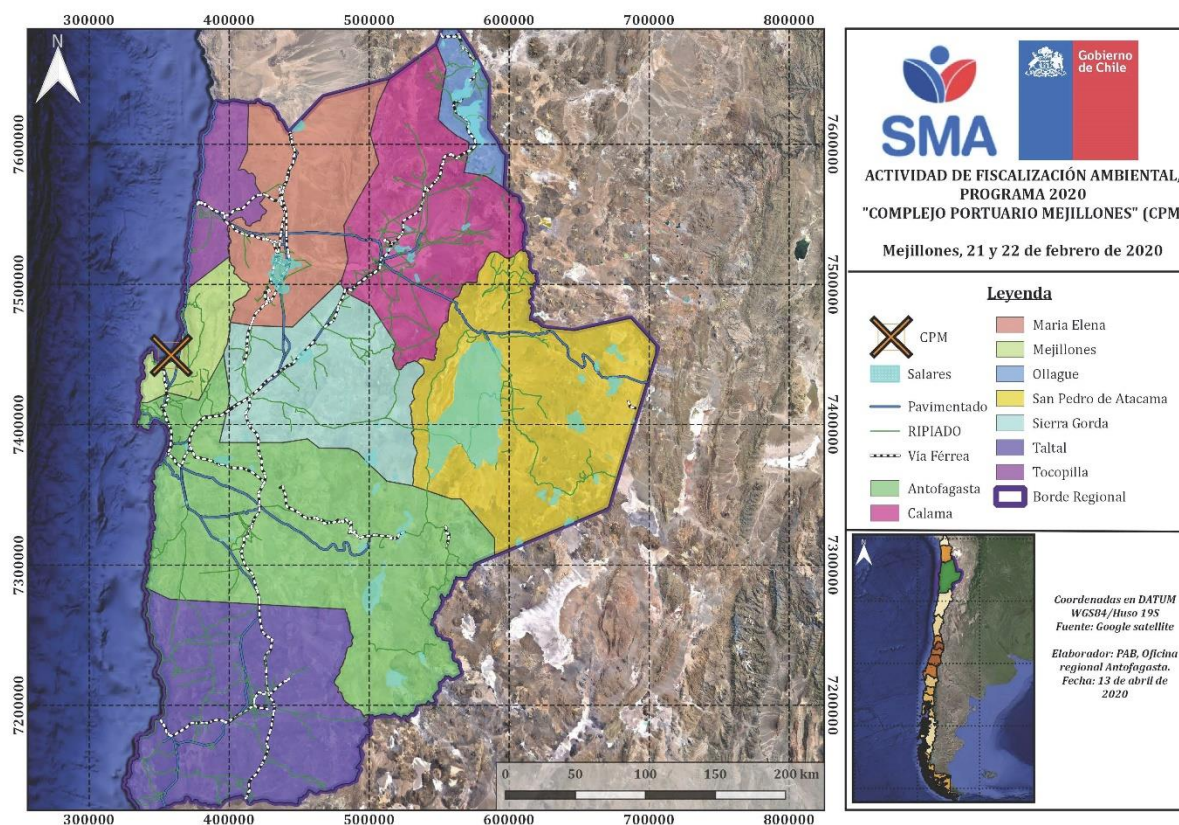
2 IDENTIFICACIÓN DE LA UNIDAD FISCALIZABLE

2.1 Antecedentes Generales

Identificación de la Unidad Fiscalizable: Complejo Portuario Mejillones.	Estado operacional de la Unidad Fiscalizable: En operación.
Región: Antofagasta.	Ubicación específica de la unidad fiscalizable: Longitudinal N° 5500, Mejillones.
Provincia: Antofagasta.	
Comuna: Mejillones.	
Titular de la actividad, instalación, proyecto o fuente fiscalizada: Complejo Portuario Mejillones	RUT o RUN: 96.819.040-7
Domicilio titular: Longitudinal N° 5500, Mejillones.	Correo electrónico: aarroyo@cpmsa.cl
	Teléfono: 55-2329934
Identificación del representante legal: Álvaro Arroyo Albala	RUT o RUN: 10.605.396-0
Domicilio representante legal: Calle coronel Pereira N° 72, Oficina 603, Las Condes, Santiago.	Correo electrónico: 10.605.396-0
	Teléfono: 2-226 903 850

2.2 Ubicación y Layout

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



Coordenadas UTM de referencia: DATUM WGS 84 19S

UTM N: 7.448.000

UTM E: 358.500

Ruta de acceso: Desde la Ruta 1 se toma el acceso norte a Mejillones, Ruta B-262, para luego de aproximadamente 2 km encontrar el ingreso.

[illegible]

3 INSTRUMENTOS DE CARÁCTER AMBIENTAL FISCALIZADOS

Identificación de Instrumentos de Carácter Ambiental fiscalizados						
N°	Tipo de instrumento	N°/año	Fecha	Comisión/ Institución	Título	Comentarios
1	RCA ¹	076/2008	18-02-2008	COREMA ² Región de Antofagasta	Muelle mecanizado de desembarque de gráneos solidos	Fase: Operación (15-01-2011) Pertinencias: SEA ³ Región Antofagasta, Carta N° 146/2010, de fecha 30 de noviembre de 2010.
2	RCA	043/2012	22-02-2012	CE ⁴ Región de Antofagasta	Modificación RCA N° 76/08 muelle mecanizado de desembarque de gráneos solidos	Fase: No iniciada la fase de construcción. Pertinencias: SEA Región Antofagasta, Resol. Exenta N°028/2017, de fecha 30 de enero de 2017.

4 ANTECEDENTES DE LA ACTIVIDAD DE FISCALIZACIÓN

4.1 Motivo de la Actividad de Fiscalización

Motivo		Descripción
X	Programada	Resolución Exenta N° 1947 del 30 de diciembre de 2019, que fija programa y subprograma de fiscalización ambiental de Resoluciones de Calificación Ambiental para el año 2020.
		Detalles: Con fecha 17 de febrero de 2020 alrededor de las 10:00 hrs. se generó un derrame de parte del contenido de la draga, carbón, que además arrastró consigo la manteleta instalada en la interfase muelle-nave, dicho incidente ambiental fue reportado por el titular a través de la plataforma electrónica de esta Superintendencia, individualizada con el ID 6152 (Anexo 01) y forma parte de las materias investigadas en la presente actividad de fiscalización. Con fechas 21 de febrero y 09 de marzo de 2020, ingresaron 9 denuncias a la oficina regional, adjuntas en el anexo 03 e identificadas bajo el ID 16-II-2020, 18-II-2020, 19-II-2020, 20-II-2020, 21-II-2020, 22-II-2020, 23-II-2020, 24-II-2020, 25-II-2020 y 26-II-2020, las cuales dan cuenta del incidente ocurrido y en la presunta afectación al medio marino a causa de la presencia de carbón en el medio marino.

4.2 Materia Específica Objeto de la Fiscalización Ambiental

- Manejo en la transferencia de carbón.
- Manejo del incidente ambiental y medidas efectuadas post incidente.
- Condición del medio marino.
- Incidencia del carbón en el medio marino y gestión post incidente ambiental.

¹ RCA: Resolución de Calificación Ambiental.

² COREMA: Comisión Regional de Medio Ambiente.

³ SEA: Servicio de Evaluación Ambiental.

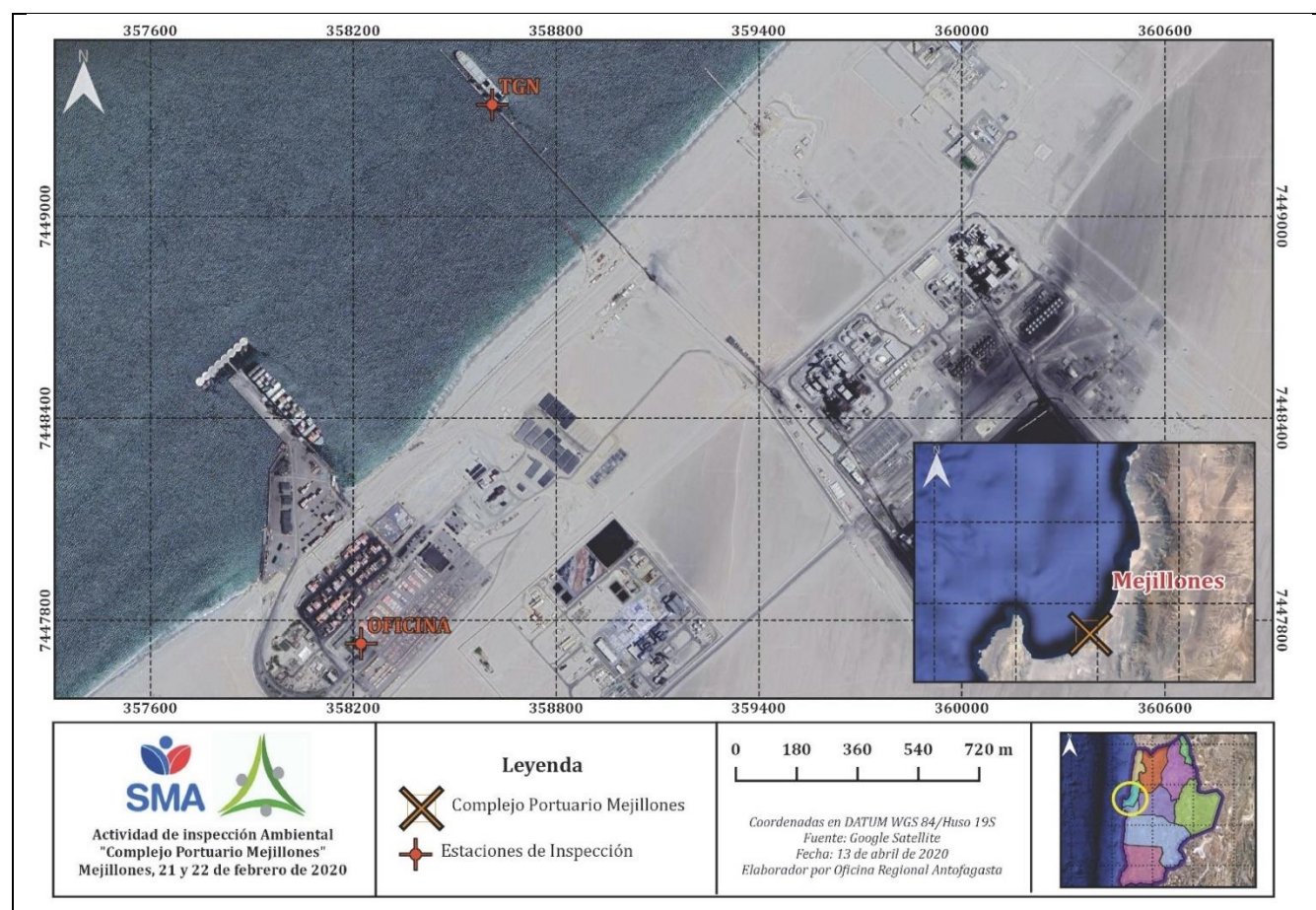
⁴ CE: Comisión de Evaluación Ambiental.

4.3 Aspectos relativos a la ejecución de la Inspección Ambiental

4.3.1 Ejecución de la inspección

Existió oposición al ingreso: NO	Existió auxilio de fuerza pública: NO
Existió colaboración por parte de los fiscalizados: SI	Existió trato respetuoso y deferente: SI
Observaciones: Se efectuó la actividad de inspección en dos días consecutivos, 21 y 22 de febrero, en las instalaciones de Terminal de Graneles Norte (TGN) y los hechos constatados quedaron reflejados en las actas de inspección ambiental adjuntas en el anexo 04 del presente informe de fiscalización.	

4.3.2 Esquema de recorrido



4.3.3 Detalle del Recorrido de la Inspección

Nº de estación	Nombre/ Descripción de estación
1.	Muelle mecanizado TGN.
2.	Oficina Administrativa.

4.4 Revisión Documental

4.4.1 Documentos Revisados

ID	Nombre del documento revisado	Origen/ Fuente	Organismo Revisor	Observaciones
1.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/018.20 de fecha 20-02-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 05 del presente informe.
2.	Informe Preliminar y grabación cámara torre TGN.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 06 del presente informe.
3.	Hojas de datos de seguridad del producto.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 07 del presente informe.
4.	Filmación submarina efectuada en el sitio del derrame.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 06 del presente informe.
5.	Set fotográfico y registro audiovisual cámaras de seguridad, del área costera.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 06 del presente informe.
6.	Declaraciones del Personal involucrado.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 07 del presente informe.
7.	Procedimiento Investigación y Comunicación de Incidentes.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 07 del presente informe.
8.	Certificación de grúas.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 06 del presente informe.

		de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)		
9.	Hoja de mantenimiento del sistema de embarque.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento entregado dentro del plazo solicitado en la Resolución de requerimiento de información y se encuentra adjunto en el anexo 06 del presente informe.
10.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/022.20 de fecha 28-02-2020.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 22 de febrero de 2020. (Anexo 05)	SMA	Documento entregado dentro del plazo otorgado en el acta de fiscalización ambiental y se encuentra adjunto en el anexo 08 del presente informe.
11.	Set Fotográfico manteleta con material recuperado.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 22 de febrero de 2020. (Anexo 05)	SMA	Documento entregado dentro del plazo otorgado en el acta de fiscalización ambiental y se encuentra adjunto en el anexo 09 del presente informe.
12.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/025.20 de fecha 09-03-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. y se encuentra adjunto en el anexo 11 del presente informe.
13.	Propuesta de Ternas de Consultores para estudio.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. . y se encuentra adjunto en el anexo 12 del presente informe. Respuesta a la elección técnica de la SMA fue efectuada a través de la Resolución Exenta AFTA N°22/2020 de fecha 1 de abril de 2020. (Anexo 24)
14.	Registros reintroducción y test conocimiento.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. y se encuentra adjunto en el anexo 13 del presente informe.
15.	Instructivo de trabajo para descarga de nave.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 17) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. y se encuentra adjunto en el anexo 13 del presente informe.
16	Resumen ejecutivo medidas implementadas.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-

		de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)		2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de Mejillones S.A. y se encuentra adjunto en el anexo 13 del presente informe.
17.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/030.20 de fecha 12-03-2020.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020. (Anexo 04)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado en el acta de inspección ambiental y se encuentra adjunto en el anexo 14 del presente informe.
18.	Registro romaneo carbón extraído.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020. (Anexo 04)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado en el acta de inspección ambiental y se encuentra adjunto en el anexo 15 del presente informe.
19.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/034.20 de fecha 20-03-2020.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020. (Anexo 04)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado en el acta de inspección ambiental y que da cuenta del retraso de la entrega de la información por la emergencia sanitaria por Covid-19, y según Resolución Exenta N°497 de fecha 19 de marzo de 2020, que suspende plazos de procedimientos administrativos por emergencia sanitaria y se encuentra adjunto en el anexo 16 del presente informe.
20.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/036.20 de fecha 26-03-2020.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020. (Anexo 04)	SMA	Documento ingresado dentro del dispuesto por la Resolución Exenta N°497 de fecha 19 de marzo de 2020, que suspende plazos de procedimientos administrativos por emergencia sanitaria y se encuentra adjunto en el anexo 17 del presente informe.
21.	Informe análisis de caracterización química del carbón derramado.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020. (Anexo 04)	SMA	Documento ingresado dentro del dispuesto por la Resolución Exenta N°497 de fecha 19 de marzo de 2020 que suspende plazos de procedimientos administrativos por emergencia sanitaria y se encuentra adjunto en el anexo 18 del presente informe.
22.	Informe de granulometría del carbón derramado.	Documento solicitado a través del Acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020.	SMA	Documento ingresado dentro del dispuesto por la Resolución Exenta N°497 de fecha 19 de marzo de 2020, que suspende plazos de procedimientos administrativos por emergencia sanitaria y se encuentra adjunto en el anexo 18 del presente informe.
23.	“Programa anual de seguimiento del medio ambiente marino proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos del complejo portuario mejillones”.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/11277	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2013 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)

24.	Filmación del fondo marino programa de vigilancia ambiental proyecto muelle mecanizado desembarque graneles sólidos.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/12299	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2013 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
25.	“Programa anual de seguimiento del medio ambiente marino proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos del complejo portuario mejillones”.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/23972	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2014 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
26.	Filmación del fondo marino programa de vigilancia ambiental proyecto muelle mecanizado desembarque graneles sólidos.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/24253	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2014 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
27.	“Programa anual de seguimiento del medio ambiente marino proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos del complejo portuario mejillones”.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/34215	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2015 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
28.	Filmación del fondo marino programa de vigilancia ambiental proyecto muelle mecanizado desembarque graneles sólidos.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/38940	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2015 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
29.	“Programa anual de seguimiento del medio ambiente marino proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos del complejo portuario mejillones”.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/48883	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2016 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
30.	Filmación del fondo marino programa de vigilancia ambiental proyecto muelle mecanizado desembarque graneles sólidos.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/49667	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2016 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
31.	“Programa anual de seguimiento del medio ambiente marino proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos del complejo portuario mejillones”.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/60868	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2017 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
32.	Filmación del fondo marino programa de vigilancia ambiental proyecto muelle mecanizado desembarque graneles sólidos.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/62611	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2017 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)

33.	"Programa anual de seguimiento del medio ambiente marino proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos del complejo portuario mejillones".	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/73723	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2018 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
34.	Filmación del fondo marino programa de vigilancia ambiental proyecto muelle mecanizado desembarque graneles sólidos.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/74333	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2018 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
35.	"Programa anual de seguimiento del medio ambiente marino proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos del complejo portuario mejillones".	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/89521	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2019 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
36.	Filmación del fondo marino programa de vigilancia ambiental proyecto muelle mecanizado desembarque graneles sólidos.	http://ssa.sma.gob.cl/Documento/Informe/89543	DIRECTEMAR	Informe de seguimiento correspondiente a la campaña Anual del año 2019 y encomendado a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020. (Anexo 19)
37.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/038.20 de fecha 31-03-2020.	Documento remitido por el titular de manera voluntaria.	SMA	Antecedentes generados por el titular de "motu proprio" objeto complementar la investigación en curso y se encuentra adjunto en el anexo 20 del presente informe.
38.	Informe de Bioensayos de Toxicidad.	Documento remitido por el titular de manera voluntaria.	SMA	Antecedentes generados por el titular de "motu proprio" objeto complementar la investigación en curso y se encuentra adjunto en el anexo 21 del presente informe.
39.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/039.20 de fecha 31-03-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. y se encuentra adjunto en el anexo 22 del presente informe.
40.	Informe de Investigación Incidente Ambiental, Vertimiento de Carbón al Mar durante descarga de MN MARIA D.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. y se encuentra adjunto en el anexo 23 del presente informe.
41.	Análisis y Estimación Material Derramado (Incidente 17-02-2020).	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de Mejillones S.A. y se encuentra adjunto en el anexo 23 del presente informe.

42.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/040.20 de fecha 09-04-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de Mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 36 y fue encomendado para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°62/2020 de fecha 9-04-2020. (Anexo 25)
43.	Evaluación de Carbón Fugitivo Accidental de Fondo Marino	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de Mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 37 y fue encomendado para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°62/2020 de fecha 9-04-2020. (Anexo 26)
44.	Informe Comportamiento del Carbón en el Medio Marino.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 38 y fue encomendado para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°62/2020 de fecha 9-04-2020. (Anexo 26)
45.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/043.20 de fecha 20-04-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 31/2020 de fecha 13 de abril de 2020. (Anexo 28)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución y se adjunta en el anexo 29 del presente informe técnico.
46.	Documentación relacionados con la detención y reanudación de la actividad portuaria.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 31/2020 de fecha 13 de abril de 2020. (Anexo 28)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución y se adjunta en el anexo 30 del presente informe técnico.
47.	Documentación relacionada con el Plan de Contingencias.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 31/2020 de fecha 13 de abril de 2020. (Anexo 28)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución y se adjunta en el anexo 30 del presente informe técnico.
48.	Documentación relacionada con la auditoría interna.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 31/2020 de fecha 13 de abril de 2020. (Anexo 28)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución y se adjunta en el anexo 30 del presente informe técnico.

49.	Documentación relacionada con las mejoras implementadas post incidente.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 31/2020 de fecha 13 de abril de 2020. (Anexo 28)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución y se adjunta en el anexo 30 del presente informe técnico.
50.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/052.20 de fecha 22-05-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 32 y fue encomendado para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°81/2020 de fecha 26-05-2020. (Anexo 34)
51.	Informe Primer Monitoreo_Post-Derrame TGN abril 2020	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 33 y fue encomendado para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°81/2020 de fecha 26-05-2020. (Anexo 34)
52.	Informe de Inspección Derrame TGN 1 Feb 2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 33 y fue encomendado para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°81/2020 de fecha 26-05-2020. (Anexo 34)
53.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/060.20 de fecha 09-06-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 36 y fue encomendado para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°92/2020 de fecha 11-06-2020. (Anexo 38)
54.	Segundo Informe Técnico y Consolidado Monitoreos Post Derrame De Carbón, Proyecto Muelle Mecanizado De Desembarque De Graneles Sólidos, Complejo Portuario Mejillones S.A.,	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. Se adjunta documento en el anexo 37 y fue encomendado

	elaborado por la consultora ambiental Ecotecnos, en junio de 2020.			para su análisis a DIRECTEMAR a través del Ord. AFTA N°92/2020 de fecha 11-06-2020. (Anexo 53)
55.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/061.20 de fecha 10-06-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. y se adjunta en el anexo 39 del presente informe técnico.
56.	Informe sobre Resultados de Medidas Ejecutadas Post Derrame de Carbón-Complejo Portuario Mejillones, de fecha 10 de junio de 2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA/ DIRECTEMAR	Documento ingresado dentro del plazo otorgado a través de la Resolución Exenta AFTA N°14/2020 de fecha 04-03-2020 (Anexo 10) que resuelve recurso de Reposición presentado por Complejo Portuario de mejillones S.A. y se adjunta en el anexo 40 del presente informe técnico.
57.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/083.20 de fecha 06-08-2020.	Documento remitido por el titular de manera voluntaria.	SMA	Documento ingresado antes del vencimiento del plazo otorgado en la Resolución Exenta AFTA N°38/2020 de fecha 21 de abril de 2020. (Anexo 31) y adjunto en el anexo 43 del presente informe.
58.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/087.20 de fecha 06-08-2020.	Documento solicitado a través de la carta AFTA N°66/2020 de fecha 13 de agosto de 2020. (Anexo 45)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado y se encuentra adjunto en el anexo 46 del presente informe técnico.
59.	Terna nueva propuesta Complejo Portuario Mejillones.	Documento solicitado a través de la carta AFTA N°66/2020 de fecha 13 de agosto de 2020. (Anexo 45)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado y se encuentra adjunto en el anexo 47 del presente informe técnico.
60.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/093.20 de fecha 02-09-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 130/2020 de fecha 27 de agosto de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado y se encuentra adjunto en el anexo 49 del presente informe técnico.
61.	Memorándum N°CEAMAR-01-2020	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 130/2020 de fecha 27 de agosto de 2020. (Anexo 48)	SMA	Documento ingresado dentro del plazo otorgado y se encuentra adjunto en el anexo 50 del presente informe técnico.
62.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/105.20 de fecha 02-09-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado conforme el cronograma resuelto a través de la Resolución Exenta AFTA N°134/2020 de fecha 07 de septiembre de 2020 (Anexo 51) y se encuentra adjunto en el anexo 52 del presente informe técnico.
63.	Informe de análisis de riesgo ambiental.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020	SMA	Documento ingresado conforme el cronograma resuelto a través de la Resolución Exenta AFTA N°134/2020 de fecha

		de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)		07 de septiembre de 2020 (Anexo 51) y se encuentra adjunto en el anexo 53 del presente informe técnico.
64.	Complejo Portuario Mejillones carta CPM/GG/113.20 de fecha 02-09-2020.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado conforme el cronograma resuelto a través de la Resolución Exenta AFTA N°134/2020 de fecha 07 de septiembre de 2020 (Anexo 51) y se encuentra adjunto en el anexo 54 del presente informe técnico.
65.	Informe primera campaña programa de seguimiento del carbón depositado en torno a la tolva n°2 del muelle de TGN, Mejillones.	Documento solicitado a través de la Resolución Exenta AFTA N° 12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. (Anexo 02)	SMA	Documento ingresado conforme el cronograma resuelto a través de la Resolución Exenta AFTA N°134/2020 de fecha 07 de septiembre de 2020 (Anexo 51) y se encuentra adjunto en el anexo 55 del presente informe técnico.

5 HECHOS CONSTATADOS.

5.1 Manejo en la transferencia de carbón

Número de hecho constatado: 1.
Documentación Revisada: Se revisaron los documentos indicados en los numerales 1, 2, 4, 5, 8 y 9 señalados en la tabla 4.4.1. del presente informe técnico.
Exigencias: <u>RCA N°76/2008 “Muelle mecanizado de desembarque de graneles”</u> ❖ Considerando 3.2.1.4. “Sistema de Descarga de Carbón y Caliza y Envío a Sistema de Acopio”. <i>El equipo de descarga consiste en dos grúas fijas con giro (Fig. N°01 y 02 de la DIA) de 750 toneladas por hora (TPH) de capacidad nominal cada uno, provistos de cucharones de almeja de 16 m³ de capacidad para el manejo de carbón, en ciclos de un minuto aproximadamente. Este equipo contará, además, con un sistema que permita el ingreso y salida del dozer a la bodega.</i> <i>La tolva de recepción es una estructura de acero que se apoya sobre el cabezal, con capacidad aproximada de 100 m³ equipada con spill plate (plato para derrame). Interiormente estará recubierta con planchas de acero inoxidable de 6 mm de espesor y estará dotada de nebulizadores y de un sistema de aspiración y captación de polvo que impida la fuga de material particulado, para ser utilizado según el tipo de carbón recepcionado. La capacidad de la tolva queda definida por un tamaño suficiente para que la cuchara se introduzca completamente en ella y pueda abrirse en su interior, minimizando la generación de emisiones fugitivas por caída de material desde altura.</i> <i>Bajo las tolvas se ubicará el alimentador, que tendrá una capacidad de 750 TPH. La regulación del flujo se efectuará mediante compuerta accionada en forma manual y automática enclavada con el pesómetro de la correa C1. La transferencia del alimentador a la correa transportadora C1 será directa y se efectuará dentro de una estructura cerrada y con captación de polvo.</i> <i>(...)</i> <i>El titular realizará las operaciones de descarga siempre con presencia de mantelete. El titular contará con manteletes de repuesto en caso de que se dañe uno de estos durante las faenas de descarga de graneles, lo que asegurará la continuidad de la operación.</i> ❖ Considerando 3.2.3.2. Operación. <i>a) Desembarque de Carbón y Caliza.</i> <i>Una vez atracada la nave y posicionada sus bodegas al alcance de las plumas de las grúas, el carbón será descargado desde las naves mediante ambas grúas a una capacidad de transferencia nominal de 1500 TPH, siendo necesario que la nave realice una maniobra en un solo eje, para que las grúas puedan acceder a todas las bodegas. La recuperación del material desde las bodegas se hará mediante un cucharón tipo almeja, con el apoyo de un dozer de apilamiento, depositándolo en la tolva de recepción equipada con un sistema de nebulización, captación y recuperación de polvo, lo que permite prácticamente eliminar las emisiones de contaminantes durante la transferencia. La tolva descarga a través del alimentador que a su vez descarga sobre correas transportadoras, y dentro de una estructura cerrada con captación de polvo, como se aprecia en la Fig. N° 03 de la DIA.</i> <i>Con el propósito de evitar la caída al mar de material grueso y fino de combustible sólido, se instalará en la faena de descarga un “mantel” o “mantelete”, de material textil o plástico, el que une en forma continua y permanente el cabezo con la borda de la nave atracada. Con esto se evita que el material que viene</i>

adosado exteriormente a la cuchara, durante la descarga caiga al mar, cayendo directamente a la losa del cabezo o al mantelete desde donde es barrido y aspirado, para ser llevado, posteriormente, al chute donde se carga la correa que se dirige a tierra.

Las situaciones en las que se puede detener la operación de desembarque del Terminal son las siguientes:

- *Que la autoridad marítima determine que las condiciones de viento y olas no son las adecuadas para la operación segura.*
- *Por falla de equipos electromecánicos (correas, chutes, etc).*
- *Falla estructural por causas de un sismo.*

(...)

c) Mantención

Las instalaciones del proyecto requerirán mantenciones regulares, generando residuos comunes: polines desgastados, cintas (que se prevé se cambiarán cada 10 años), elementos eléctricos (alambres, ductos, etc). También se prevé la necesidad de pintar regularmente las estructuras y forros metálicos.

El programa de mantenimiento de estos equipos no es estándar ya que es función de la marca, modelo y en definitiva su lógica de funcionamiento, sin embargo, en líneas generales se puede indicar que estos equipos deberán estar sometidos a las siguientes tareas básicas de mantenimiento:

(...)

c.5) Sistema colector (saco y tolva):

- *Inspección de fugas mensualmente.*
- *Limpieza semanal (dependiendo de la cantidad colectada).*
- *Verificación de ausencia de corrosión semestralmente.*

- ❖ **Considerando 8.4.** *El titular implementará un sistema de monitoreo visual en línea (cámara CCTV), con el objeto de monitorear el proceso de descarga en el área de transferencia de graneles, desde el buque hacia la tolva de recepción. Se indica que las imágenes podrán ser consultadas en tiempo real en la central de monitoreo del CCTV, al igual que imágenes obtenidas en turnos anteriores.*

Se señala el compromiso del titular en informar a la autoridad las contingencias que se presenten durante las descargas de los graneles sólidos.

Examen de información:

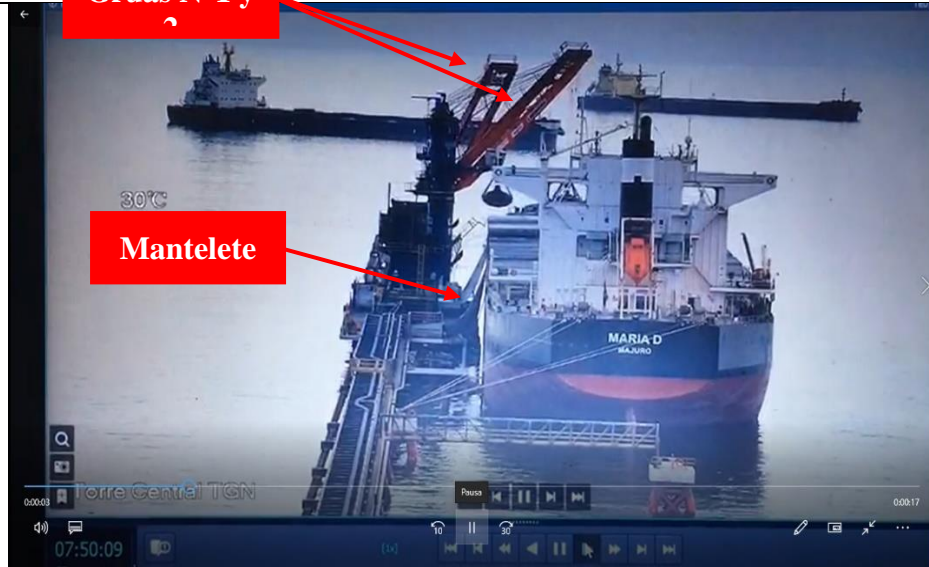

A raíz del incidente ambiental ocurrido el día 17 de febrero de 2020, reportado a esta Superintendencia con el ID 6152, en donde se produjo un derrame de carbón al mar durante la faena de carga de producto, esta oficina regional realizó un requerimiento de información al titular a través de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020 (Anexo 02), el cual solicitaba una serie de antecedentes que debían ser remitidos por el titular en diferentes momentos, de manera inmediata los que estaban directamente relacionados con las acciones frente al incidente, y otros que son relacionados con análisis y estudios los cuales debían ser efectuados por terceros y por ende, se necesitaba un mayor plazo de entrega. La primera parte fue respondida a través de la carta CPM/GG/018.20 de fecha 20 de febrero de 2020 (Anexo 05), y se verificó lo siguiente:

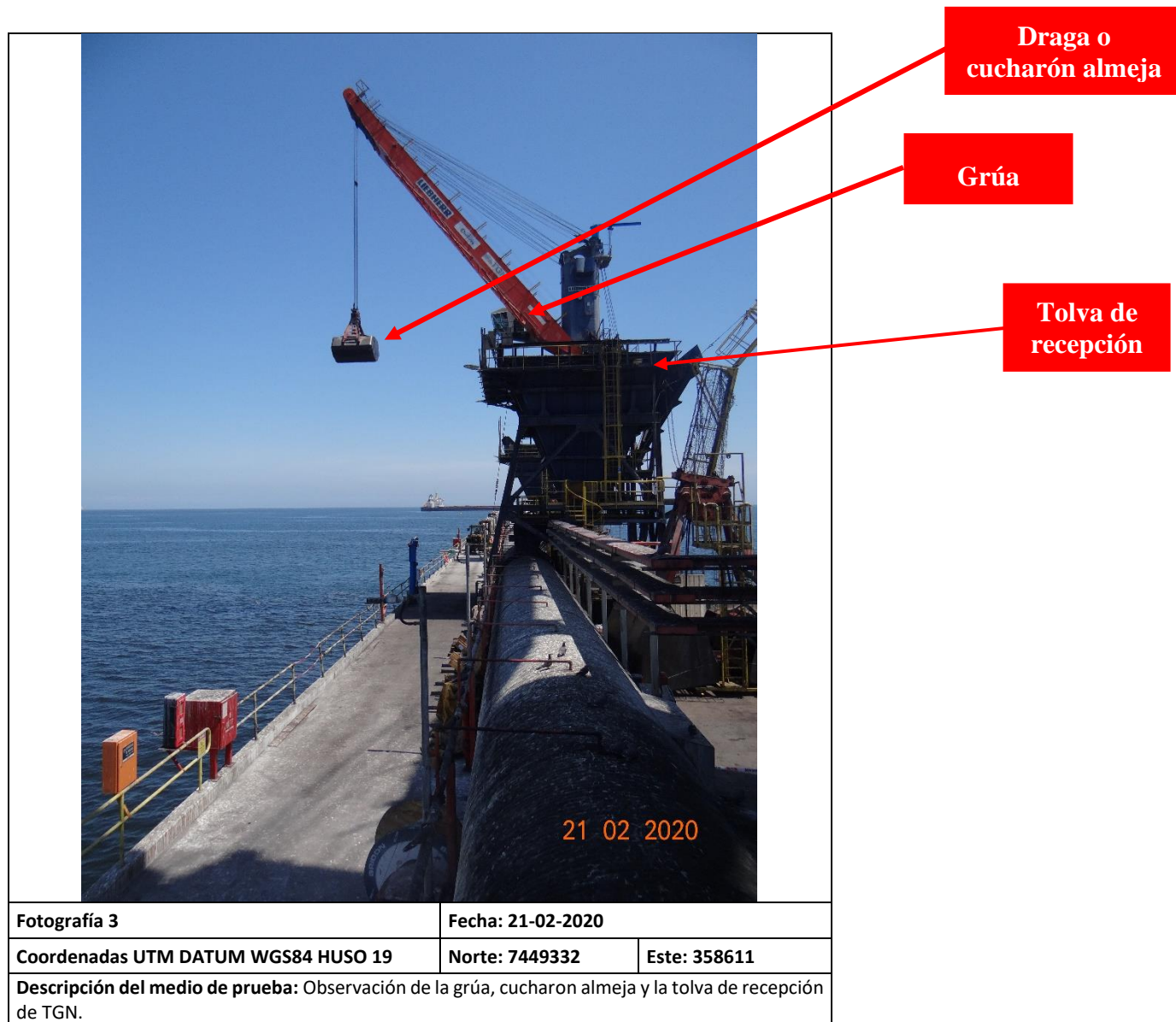
- a. Respecto a las grúas, se constató de que se trata de dos grúas fijas las cuales funcionan simultáneamente lo cual se puede verificar en el registro audiovisual entregado por el titular adjunto en el anexo 06 del informe. (Fotografía 1).
- b. El titular envió dos certificados de inspección técnica de equipos, correspondiente a la grúa N°1 y N°2, ambos de fecha 30 de diciembre de 2019 y firmadas por Sra. Tatiana Lobos Villegas, jefa de prevención, seguridad y SIG, de Terminal de Graneles Norte (TGN) (Anexo 06), en ellos se verificó que tanto para la grúa N° 1 como para la N°2, en el listado de 23 condiciones de equipo inspeccionado indicados en la ficha de inspección técnica tiene en su mayoría el criterio “bueno” el

resultado indicó que se encuentra operativa para realizar faenas portuarias. Dicho certificado tiene validez de 6 meses, a partir del 1 de enero al 30 de junio de 2020. Cabe hacer presente que ambos certificados se encuentran con el timbre y firma de la Autoridad Marítima.

- c. Respecto al uso del mantelete en el momento de la descarga de carbón, conforme lo indicó el titular en el informe del incidente y además, en lo que se observó en el registro audiovisual, el mantelete se encontraba puesto en el momento de la descarga del material. De acuerdo a las imágenes, se constató que, una vez derramado el carbón desde la draga, este cae al mantelete y luego cae al mar. En la filmación submarina entregada por el titular y que se adjunta en el anexo 07, se puede observar el mantelete con material derramado en su interior, infiriendo entonces que hizo las veces de “canasto” permitiendo contener el carbón en su interior. (Fotografía 2)
- d. Respecto a la capacidad de carga de la draga (o cucharón almeja) el titular indicó que estas tienen aproximadamente 23 toneladas en plena carga. Informó además, que al momento del incidente, la bodega 3 se encontraba en su fase final de descarga, por lo que la draga trabajó bajo el 70% de su capacidad máxima. Sin embargo, no hay medios de verificación que permitan constatar dicha declaración. (Fotografía 03)
- e. Respecto a las mantenciones, el titular indicó que el sistema de descarga se gestiona a través de un plan de mantenimiento soportado por un sistema informático y que es el que da aviso cuando se deben realizar las mantenciones preventivas dependiendo de los datos de fábrica de cada instalación o equipo. Indicó que el 30 de enero se activó la pauta para la ejecución de la mantención preventiva de las grúas por las 1000 horas de uso, adjuntando un archivo el cual contiene una “Pauta mantenimiento 1000 Hrs. Equipo detenido, grúa Liebherr” de fecha 20 de enero de 2020, con una OT N°827225 para la grúa N°2 y OT N° 817200 para la grúa N°1, permitiendo verificar la realización de dicha actividad.

Conforme a los antecedentes revisados, se puede concluir que en cuanto a manejo de la transferencia de carbón, en cuanto a la preparación del terminal granelero y los elementos asociados, se da conformidad en cuanto al cumplimiento de las exigencias establecidas en el instrumento de gestión ambiental fiscalizado. Sin perjuicio de lo anterior, este resultado no obsta de que las materias abordadas sean consideradas en futuras actividades de fiscalización que realice esta Superintendencia.

Registros			
			
Fotografía 1.		Fecha: 17-02-2020	
Descripción del medio de prueba: captura de pantalla obtenida del registro audiovisual remitido por el titular a través de la carta CPM-GG-018.20 y adjunto en el anexo 06 del presente informe y que permite observar las dos grúas funcionando simultáneamente, presencia de la tolva de recepción y el mantelete.		Descripción del medio de prueba: captura de pantalla obtenida del registro audiovisual remitido por el titular a través de la carta CPM-GG-018.20 y adjunto en el anexo 09 del presente informe y que permite observar parte del material derramado contenido dentro del mantelete.	



5.2 Manejo del incidente ambiental y medidas efectuadas post incidente.

Número de hecho constatado: 2.	Estación N°: 1 y 2
Documentación Revisada: Se revisaron los documentos indicados en los numerales 1, 2, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 39, 40, 41, 45, 46, 47, 48, 49, 52 señalados en la tabla 4.4.1. del presente informe técnico.	
Exigencias:	
<u>RCA N°76/2008 “Muelle mecanizado de desembarque de graneles”</u>	
❖ Considerando 8.4. El titular implementará un sistema de monitoreo visual en línea (cámara CCTV), con el objeto de monitorear el proceso de descarga en el área de transferencia de graneles, desde el buque hacia la tolva de recepción. Se indica que las imágenes podrán ser consultadas en tiempo real en la central de monitoreo del CCTV, al igual que imágenes obtenidas en turnos anteriores. Se señala el compromiso del titular en informar a la autoridad las contingencias que se presenten durante las descargas de los graneles sólidos.	
❖ Considerando 5.1.7 Aguas Sometidas a la Jurisdicción Nacional. Decreto Ley 2.222 de 1978 o Ley de Navegación. Forma de cumplimiento: No se arrojará ningún tipo de sustancias o materias a las aguas sometidas a la jurisdicción nacional.	
❖ Considerando 8.4. El titular implementará un sistema de monitoreo visual en línea (cámara CCTV), con el objeto de monitorear el proceso de descarga en el área de transferencia de graneles, desde el buque hacia la tolva de recepción. Se indica que las imágenes podrán ser consultadas en tiempo real en la central de monitoreo del CCTV, al igual que imágenes obtenidas en turnos anteriores. Se señala el compromiso del titular en informar a la autoridad las contingencias que se presenten durante las descargas de los graneles sólidos.	
❖ Considerando 11. Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.	
<u>RCA N°0043/2012 “Modificación RCA N°76/08 Muelle Mecanizado de Desembarque de Graneles Sólidos”</u>	
3.1.4.2. Etapa de Operación b) Plan de Contingencia: Se contempla actualizar el Plan de Contingencia de Graneles Sólidos ante la incorporación de nuevos graneles. Además, se contempla un Plan de Respuesta para enfrentar posibles episodios de derrames o encandilamiento que pudiera afectar a la fauna. El Plan de Contingencia se presenta en el Anexo 3 del Adenda No 1 de la DIA y el numeral N° 4 de la Adenda N° 2 de la DIA.	
Hechos:	
A raíz del incidente ambiental ocurrido el día 17 de febrero de 2020, reportado a esta Superintendencia con el ID 6152 (Anexo 01), en donde se produjo un derrame de carbón al mar durante la faena de carga de producto, se efectuaron dos actividades de inspección ambiental a las instalaciones del Complejo Portuario Mejillones,	

en específico, el Terminal de Graneles Norte (TGN en adelante), en los días 21 y 22 de febrero de 2020, cuyos hechos constatados quedaron reflejados en las actas de inspección ambiental de la misma fecha, adjuntas en el anexo 04 del presente informe. Entre los hechos constatados se verificó lo siguiente:

- a. Inspección Ambiental de fecha 21 de febrero de 2020: Conforme a la información proporcionada por el titular y por la Capitanía de Puerto de Mejillones, ese día se efectuaría la maniobra en el sitio del incidente, la cual consistiría en bajar una batea al fondo marino con el fin de introducir el mantelete con el carbón dentro de ésta, haciendo las veces de recipiente para contener el mantelete y el carbón que tiene en su interior y así evitar la dispersión de material en el fondo marino, señalando además, que se realizará la operación con personal especializado para subir esta batea y por ende el mantelete con el carbón a la superficie y llevarla al muelle. En dicha jornada se observó:
- ✓ Conforme se efectuaba la maniobra de retiro del mantelete (ya dentro de la batea), se tuvo que paralizar su ejecución puesto que parte del mantelete se encontraba fuera de dicha batea, por lo que no estaba cumpliendo el objetivo de retener toda el mantelete junto con el carbón en su interior. (Fotografía 4)
 - ✓ El Sr. Agurto, de TGN, dio la orden de paralizar la maniobra y reunirse con los buzos para coordinar una estrategia en una nueva actividad.
 - ✓ El Sr. Agurto indicó que el día anterior (20 de febrero) los buzos dejaron la batea en el fondo marino, con el mantelete en su interior, para posteriormente, realizar el retiro hacia la superficie.
 - ✓ Se observó la presencia de un remolcador de alta mar, el Sr. Agurto indicó que tendría la función de contener el mantelete si no era posible subirlo al muelle. (Fotografía 5)
- b. Inspección Ambiental de fecha 22 de febrero de 2020: de acuerdo a lo acontecido el día anterior, nuevamente se efectuó una inspección en el terminal TGN, constándose lo siguiente:
- ✓ Se constató que la grúa mantenía en suspensión la bandeja que contiene el mantelete con el carbón vertido, esperando poder ser depositado en la piscina de decantación instalada en la cubierta del muelle. (Fotografía 6 y 7)
 - ✓ Se observó que el mantelete con el carbón se encontraba completamente en el interior de la bandeja o batea. (Fotografía 8)
 - ✓ El Sr. Zavala indicó que la bandeja con carbón se mantenía en suspensión, hasta la llegada de una motonave remolcadora, la que estaba considerada ante cualquier eventualidad, como por ejemplo en el caso de no poder disponer de la batea (bandeja) sobre la cubierta del muelle durante la maniobra.
 - ✓ Se observó a la llegada del remolcador, lo cual dio inicio la maniobra de izamiento de la bandeja con el mantelete y el carbón hacia la piscina de decantación que se encontraba sobre la cubierta del muelle, en la cara norte de éste. Posteriormente, se constató que la bandeja y su carga estaba completamente dentro de la piscina de decantación, la que recibía el agua de mar contenida en la bandeja (Fotografía 9). Se constató que la bandeja que contenía la carga indicada tiene perforación es por sus costados, por la cual se observó el escurrimiento de agua de mar. (Fotografía 10)
 - ✓ El Sr. Agurto, señaló que iban a dejar el mantelete abierto en el sector sur del muelle, para su secado, mientras la empresa analizaría la forma en acelerar ese proceso, evaluando su posterior extracción mediante maxi sacos, y poder realizar el pesaje solicitado por la autoridad (peso seco).
 - ✓ Depositada la bandeja y su contenido en la cara sur del muelle, se observó las características físicas del carbón, precisamente el tamaño de éste. Se realizó un registro fotográfico del carbón, no obstante, se pudo observar partículas de diversos tamaños, algunas de aproximadamente 3 cm y otras menores. (Fotografía 11)

Examen de la información:

1. Esta oficina regional realizó un requerimiento de información al titular a través de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020 (Anexo 02), el cual contaba de diferentes plazos de entrega tal como fue indicado en el hecho constatado anterior, dependiendo de la información. El requerimiento relacionado con las acciones efectuadas ante el incidente fue respondido a través de la carta CPM/GG/018.20 de fecha 20 de febrero de 2020 (Anexo 05) y se verificó lo siguiente:
 - a. El titular adjuntó el documento “Informe Preliminar” de fecha 17-02-2020 (Anexo 07) en el cual señala que mientras se efectuaba la faena de descarga de carbón desde la embarcación atracada en el sitio N°1 del terminal TGN, la grúa N°1 al aproximarse a la tolva para transferir el material, derramó carbón hacia el mar al abrirse la draga. Las causas de dicho incidente comenzarán a investigarse según declara, sin embargo, de manera preliminar indica que: *“mientras la grúa 2 se estaba posicionando en la tolva 2 para su descarga, la grúa 1 se aproximó a la misma tolva y, para evitar una colisión, procedió a devolverse hacia la bodega de la nave, momento en el cual se generó un derrame de parte del contenido de la draga, que además arrastró consigo el mantelete instalado entre la tolva y la nave”*. Dicha maniobra se constató en el registro audiovisual remitido (Anexo 07). Señaló que se activaron los protocolos de emergencia, avisando a las autoridades correspondientes, dando inicio del proceso de investigación y las medidas para hacerse cargo de la contingencia, entre ellas realizar la faena de retiro del mantelete desde el fondo marino.
 - b. El titular declaró en la carta que no tiene la certeza de la cantidad exacta derramada, dado que el material se derramó sobre el babero de la tolva, el muelle, el mantelete que cayó al fondo marino, la cubierta y la bodega de la nave, sin embargo, en el documento “informe preliminar” (Anexo 07) calculó aproximadamente 3 a 5 toneladas. Ante dicha incertidumbre, señaló que se encuentra evaluando un método para efectuar el cálculo preciso del volumen derramado.
 - c. El titular adjuntó el archivo “Filmación submarina” el cual trata de un registro audiovisual en donde se puede observar el estado del mantelete en el fondo marino, con parte del carbón derramado en su interior. Se constató que dicha faena de buceo fue autorizada por la capitanía de Puerto de Mejillones. Junto con lo anterior, el titular indica que se encuentra en proceso de planificación de una estrategia de retiro de dicho mantelete, teniendo presente los estándares de seguridad para realizar dicha maniobra.
Cabe hacer presente que esta Superintendencia verificó la maniobra del retiro del mantelete desde el fondo marino, la cual fue ejecutada con fecha 22 de febrero de 2020, quedando constatado en el acta de inspección de la misma fecha adjunta en el anexo 04 del presente informe técnico.
 - d. El titular acompañó registros fotográficos de fechas 18 y 20 de febrero y además, registros audiovisuales desde la cámara que visualiza el muelle desde la orilla de la playa (Anexo 07), dichos registros datan de las fechas 16, 17, 18, 19 y 20 de febrero de 2020 y no se observan varamientos de carbón en dicho sector. (Fotografía 12 y 13).
 - e. Respecto a las medidas tomadas por Complejo Portuario posterior al derrame, indicó que de acuerdo al protocolo interno, se procedió a efectuar el proceso de investigación, que se encuentra en proceso de desarrollo y la implementación de medidas tales como:
 - i. La detención de la descarga de carbón, lo cual se verificó en las actividades de inspección ambiental efectuada (Anexo 04). Sin embargo, a través de la Resolución Exenta AFTA N°31/2020 de fecha 13 de abril de 2020 (Anexo 28) se solicitó al titular informar si la actividad continuaba detenida o bien, ya se había reanudado o pronta a reanudarse.

El titular a través de la carta CPM/GG/43 de fecha 20 de abril de 2020 (Anexo 29), informó que la actividad portuaria fue reanudada con fecha 22 de febrero de 2020, la cual fue autorizada por la Capitanía de Puerto de Mejillones según consta en el documento Ord. N°12.000/30/2020 de la misma fecha (Anexo 30), en el cual la autoridad marítima señala que en consideración a que los trabajos asociados con el retiro del mantelete fueron realizados con éxito, se otorga la autorización para efectuar la operación normal del terminal marítimo.

Por otra parte, el titular acompañó el archivo “Planificación Naviera SMA” (Anexo 30) en el cual muestra la planificación naviera del TGN entre las fechas 17 de marzo y 30 de abril de 2020, observándose la realización de 5 faenas de descarga. Además, anexó los documentos “Actividades mantenimiento del 06 al 13 de abril 2020” y “Actividades mantenimiento del 23 al 26 de abril 2020” correspondientes a las principales faenas de mantenimiento planificadas en TGN durante el mes de abril de 2020.

- ii. Exámenes médicos al operador de la grúa, en donde se le tomó muestras al Sr. Chiappa operador de la grúa para determinar la presencia de alcohol y drogas, realizados por el “IST” y que resultó negativo para todas las muestras. (Anexo 07)
- iii. Indicó que se procedió con la activación plan de prevención de contingencias y de emergencias que mantiene vigente, sin embargo, no lo adjuntaron en la presentación por lo que no se pudo corroborar si la versión disponible en el expediente es efectivamente la que mantiene vigente. Dado lo anterior, a través de la Resolución Exenta AFTA N°31/2020 de fecha 13 de abril de 2020 (Anexo 28) se solicitó al titular que remitirá el plan de contingencias que mantiene vigente y visado por la autoridad marítima.
A través de la carta CPM/GG/43 de fecha 20 de abril de 2020 (Anexo 29) el titular envió una copia digital del Plan de contingencias aprobado por la Autoridad marítima a través de la resolución DGTM y MM Ord. N°12.600/05/121 de fecha 04 de febrero de 2015 (Anexo 30). En dicho documento se verifica que cuenta con 09 secciones, las cuales contemplan una introducción y el alcance del Plan, la organización y responsabilidades, preparación y planificación de la respuesta, las operaciones de respuestas, las comunicaciones, notificaciones e informes, la administración y logística, formación y ejercicios y la información pública. En la sección 4 se puede visualizar las acciones que debe efectuar TGN en caso de emergencias, y conforme la información recabada en la presente investigación, se ha ejecutado conforme lo establece dicho plan.
- iv. El titular informó que recibió en terreno a Autoridad Marítima, PDI - Brigada Investigadora de Delitos Contra el Medioambiente y Patrimonio Cultural, Sernapesca e ilustre Municipalidad de Mejillones. Comunicó que a solicitud de Autoridad Marítima, se realizó faena de limpieza tanto del muelle como de la nave, se realizan pruebas operacionales del sistema de descarga para verificar su correcto funcionamiento. Para confirmar lo declarado, adjuntó los registros de ingreso/inducción de dichas autoridades.
- v. Se tomó la declaración y entrevista a personal presente en terreno durante el incidente, entre ellos Sergio Chiappa y Marcelo Vásquez, operadores de la grúa N°1 y N2 respectivamente, Cristian Urrutia jefe de nave y el Sr. Cristian Vargas, operador de la sala de control, adjuntó una copia digital de tales declaraciones, las cuales se encuentran adjuntas en el anexo 07, de las cuales se desprende que, el incidente se debió a un error puntual humano, en la cual las dos grúas se encontraban descargando hacia una misma tolva, y en una maniobra para evitar la colisión entre las grúas, provocó la apertura de la draga y la posterior caída de carbón.
- vi. Informa que se da inicio a la investigación del incidente por parte del oficial de cumplimiento del Modelo de Prevención del Delito correspondiente a la ley 20.393, para lo cual adjuntó el documento “procedimiento investigación y comunicación de incidentes” código ADM-P-0005 de fecha 20 de febrero de 2020 que tiene como objetivo asegurar que los incidentes ocurridos durante la operación sean notificados e investigados de manera

adecuada, de manera de evitar la recurrencia, además, identifica las responsabilidades de cada trabajador, supervisor y jefaturas, la realización de reportes informativos, la clasificación de los tipos de emergencia según la gravedad, mapa de flujos y protocolos de comunicación.

- vii. El titular informó que se inició la planificación y coordinación de un muestreo de columna de agua, sedimentos y biota marina post incidente, de acuerdo a lo establecido en el plan de contingencias.
- 2. A través de la carta CPM/GG/022.20 de fecha 28 de febrero de 2020 (Anexo 08) Complejo portuario Mejillones dio respuesta a lo solicitado a través del acta de fiscalización ambiental de fecha 22 de febrero de 2020 (Anexo 04), entregando un set de fotografías con las capturas del mantelete en superficie, en la que se observó abierta y con el carbón en su interior. (Fotografía 14)
- 3. Complejo Portuario Mejillones dio respuesta al numeral 1.2. puntos ii y iii de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020 (Anexo 02) a través de la carta CPM/GG/025.20 de fecha 09 de marzo de 2020 (Anexo 11), entregando los siguientes antecedentes:
 - a. Respecto a la propuesta de terna de consultores para efectuar el estudio de factibilidad de levantamiento de carbón, solicitada en el numeral 1.2., ii de la señalada resolución exenta, el titular remitió lo solicitado, adjuntando las propuestas técnicas de tres empresas consultoras especializadas. El análisis y resolución se encuentra detallado en el numeral 5.4 del presente informe técnico, donde son abordados los temas relacionados con el impacto en el medio marino.
 - b. En relación a las medidas correctivas para prevenir la ocurrencia de futuros incidentes, solicitado en el punto 1.2 iii de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020, el titular indicó la adopción de las siguientes acciones:
 - i. Elaboración de instructivo que resume las indicaciones de los procedimientos actuales y de aspectos relevantes para la protección del medio ambiente, el cual lo adjuntó a la presentación. El archivo "INSTRUCTIVO DE TRABAJO PARA DESCARGA DE NAVE" (Anexo 13) de fecha 22 de febrero de 2020, código TGN-OPE-I-001, en un documento que tiene como objetivo entregar de manera clara las instrucciones de una operación de descarga de manera segura tanto para las personas como para el medio ambiente, contiene una descripción de los alcances, las responsabilidades por cargo y un puntaje de las principales acciones que se deben efectuar antes, durante y después de la descarga de graneles. Dicho documento incluye una hoja con un test de conocimiento.
 - ii. Indicó que se realizó un reentrenamiento de todo el personal operativo previo a la ejecución de sus turnos, enseñándoles el instructivo revisado en el punto anterior. Anexó los comprobantes de las inducciones realizadas en las fechas 22, 23, 24 y 27 de febrero y 03 de marzo de 2020 junto con los test de conocimiento resueltos por personal capacitado. (Anexo 13)
 - iii. Rol de turnos profesionales de HSE en operaciones, que permitan asegurar el correcto nivel de percepción de riesgos y las debidas correcciones a ejecutar.
 - iv. El titular señaló que está contemplado dentro del programa hacer una auditoría con expertos bajo la metodología HAZOP (Hazard and Operability Study), con fuerte foco en el análisis de riesgo de procesos, sin embargo, no entregó medios de verificación que permitan validar lo declarado. A través de la Resolución Exenta AFTA N°31/2020 de fecha 13 de abril de 2020 (Anexo 28) se solicitó al titular informar el grado de avance de ese compromiso y que adjuntara los medios de verificación necesarios.
Mediante la carta CPM/GG/43 de fecha 20 de abril de 2020 (Anexo 29) el titular informó que se efectuó la cotización para iniciar la auditoría adjuntando el documento "Risk Advisory Puerto Angamos TGN" emitido por la empresa DNV GL cuyo objetivo es presentar las condiciones técnicas y comerciales

para la ejecución del análisis de riesgos basado en la metodología HAZOP (Estudio de Riesgos y Operatividad), el cual será realizado para la operación del puerto multigraneles.

- v. El titular informó que una vez cerrada la investigación del incidente se implementarán las mejoras que de ella emanen, incluyendo posibles mejoras a los protocolos post incidente e incorporación de tecnología adicional para seguridad de las operaciones del terminal. Al respecto, a través de Resolución Exenta AFTA N°31/2020 de fecha 13 de abril de 2020 (Anexo 28) se solicitó al titular indicar cuáles serán las medidas de mejora efectiva que arrojó la investigación ya finalizada y mediante la carta CPM/GG/43 de fecha 20 de abril de 2020 (Anexo 29) indicó que desde la ocurrencia del incidente del día 17 de febrero de 2020 adoptó como medida la prohibición de descargar con dos grúas a una misma tolva, la cual se mantendrá activa hasta que se apruebe el nuevo plan de contingencias, el cual se encuentra en elaboración y señala que, una vez terminado, presentará a la Autoridad Marítima en reemplazo al que se encuentra actualmente vigente. Según declaró, dicho plan incorpora *“estrictos protocolos de seguridad en la operación de las grúas de carga y desembarque, que se refieren expresamente a la adopción de medidas destinadas a evitar la ocurrencia de incidentes de derrames por aperturas de las dragas y/o colisiones entre las grúas”*.

Por otra parte, indicó que se puso en contacto con la empresa fabricante de las grúas con el fin de solicitar la implementación de un mecanismo o nueva tecnología que permita mantener cerrada la draga en condiciones inusuales o de alerta, requerimiento que está siendo evaluado según se puede verificar en la copia digital adjunta del correo electrónico de fecha 15 de abril de 2020. (Anexo 30)

- vi. Como complemento a lo anterior, el titular envió el documento “Resumen ejecutivo medidas implementadas”, el cual compila las medidas realizadas posterior al derrame de carbón. Conforme se observó, el documento contiene el resumen de medidas ya revisadas anteriormente, junto con fotografías, gráficos y capturas de pantalla.

- 4. A través de la carta CPM/GG/030.20 de fecha 12 de marzo de 2020 (Anexo 14) Complejo Portuario Mejillones dio respuesta a lo solicitado a través del acta de fiscalización ambiental de fecha 21 de febrero de 2020 (Anexo 04), informando que posterior al rescate del mantelete desde el fondo marino, se pesó el contenido y arrojó un peso de 3,5 toneladas de carbón. Para acreditar lo anteriormente declarado, adjuntó los ticket de pesaje que arroja la romana (Anexo 15) los cuales permiten constatar lo declarado. Cabe hacer presente que dicha acción fue efectuada en presencia de la autoridad marítima, la cual fue informado a esta SMA a través del documento C.P. MEJ Ord. N°12.000/35/2020 de fecha 10 de marzo de 2020, que se encuentra adjunta en el mismo anexo 14.

- 5. Complejo Portuario Mejillones mediante la carta CPM/GG/039.20 de fecha 31 de marzo de 2020 (Anexo 22) dio respuesta al punto 1.1. i, iii de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 (Anexo 02) y el punto N°9 del acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020 (Anexo 04), entregando los siguientes antecedentes:

- a. El titular envió el documento “Informe de investigación Incidente ambiental Vertimiento de carbón al mar, durante descarga de M/N María D.” (Anexo 23) generado por Servicios Marítimos y Transportes Ltda. (Ultraport) con fecha 10 de marzo de 2020, el cual entrega en detalle la investigación efectuada al incidente ocurrido con fecha 17 de febrero de 2020. De dicho informe de investigación se observó lo siguiente:

- i. Detalla el proceso de descarga del carbón desde la embarcación, desde que llega la nave y es amarrada en el terminal granelero, la preparación al personal en cuanto a la seguridad y recomendaciones generales, lista de verificación del estado de las grúas, instalación de los manteletes y tolvas habilitadas y se da inicio a la descarga mediante las grúas, siguiendo el procedimiento TGN-OPE-P-001 anexo en dicho informe. El indicado procedimiento especifica las responsabilidades del personal portuario por cargo, aspectos a considerar en cuanto a la seguridad y salud ocupacionales, obligaciones y descripción el proceso de descarga indicando *“Actividad que se realiza en forma mecanizada y que consiste en el retiro de carbón desde*

las bodegas de las naves con el objeto de realizar el traspaso de la carga a destinatario final. La operación de descarga de la nave se realiza mediante 2 grúas marca Liebherr de capacidad cada una de 35 toneladas. Mediante dragas de las grúas descargan material en 3 tolvas en forma coordinada alimentando la correa transportadora tubular CV-01 la que transporta la carga hasta la torre de transferencia (...)". Además, describe la actividades asociadas al término de la faena, en la que incluye una limpieza y llenado de planillas de registros.

De lo observado anteriormente, se desprende que dentro de los procedimientos descritos no se hace hincapié en la seguridad del proceso de descarga en cuanto al funcionamiento de las grúas al descargar el carbón a las tolvas, evitando colisiones u otros incidentes afines. Dado lo anterior, a través de la Resolución Exenta AFTA N°31/2020 de fecha 13 de abril de 2020 (Anexo 28) se solicitó al titular incorporar protocolos de seguridad en las operaciones como por ejemplo procedimientos de coordinación entre los operarios de las grúas y jefe de turno o bien evitar que dos grúas descarguen hacia la misma tolva, objeto impedir derramar graneles por efecto de esquivarse entre grúas o incluso la colisión de estas. El titular a través de la carta CPM/GG/043.20 de fecha 20 de abril de 2020 (Anexo 29) indicó que desde el incidente ocurrido se prohibió descargar con dos grúas a una misma tolva, instruyendo de dicha medida al personal operador de grúas, asimismo volver a instruir sobre los procedimientos de la coordinación que debe haber en las acciones de descargar y carga, según el protocolo de seguridad que mantiene el terminal portuario. Indicó que la medida de desembarque en una sola grúa se mantendrá hasta que se apruebe el nuevo Plan de Contingencias que se encuentra en elaboración, y que se presentará a la autoridad marítima para su evaluación y posterior aprobación, el cual reemplazará en el que se encuentra vigente en la actualidad.

- ii. En relación a la descripción del incidente, el informe señaló que el día domingo 16 de febrero se realizaba la descarga de carbón desde las bodegas N°4 y N°6 mediante las grúas N°2 y N°1 respectivamente, a las 01:05 am se descargó la totalidad de la bodega N°6, por lo que la grúa N°1 debía rematar lo que quedaba en la bodega N°4 del buque y luego continuar descargando la bodega N°3 y la grúa N°2 debía continuar con la bodega N°2 de la nave. Se señaló que por la geometría de la nave y la posición no permitía instalar un mantelete en la tolva N°3 para la faena de descarga de la bodega N°2, por lo que se decidió descargar en la tolva N°2. Siendo las 7:50 am la grúa N°1 continúa la descarga del material de la bodega N°3 a la tolva N°2, al momento que iba con la draga hacia la tolva, el operador de la grúa indica que se percató que en la tolva se encontraba la grúa N°2 y para evitar una colisión con dicha grúa, decide regresar a la bodega y en una reacción involuntaria accionó de manera refleja el joystick destinado a la apertura y cierre de la draga, activando la apertura parcial de ésta, y el carbón que contenía en su interior se derrama sobre el babero de la tolva N°2, la losa del muelle, el mantelete de la tolva N°2, la cubierta y bodega N° 3 de la nave. Una vez ocurrido el incidente, se detiene la operación y se activa el protocolo de aviso respectivo. Indicó que quedó un saldo de carbón en la draga, el cual fue regresado a la bodega N°3, luego, la autoridad marítima concurrió al terminal efectuando una inspección en el lugar, posteriormente se limpia la cubierta de la nave y el material depositado en el muelle, el que fue devuelto a la bodega de la embarcación. Se iniciaron las tomas de declaraciones del personal involucrado, entre ellos los operadores de las grúas N°1 y N°2, jefe de turno, entre otros. Dichas declaraciones fueron revisadas por esta Superintendencia y se encuentran descritas en el numeral 1.e.v. del presente hecho constatado.
- iii. El informe incluyó un acápite relativo a las acciones ejecutadas post incidente, las que, luego de la detención de la faena de descarga, fueron: comunicación interna entre jefaturas de Ultraport; Aviso a la Autoridad marítima y las demás autoridades correspondientes; Práctica de test de alcohol y drogas al Operador de Grúa N°1; Recibir patrulla de la Autoridad Marítima de Mejillones, quien emite Resolución de suspensión temporal de la faena; Se toma declaraciones a personal a cargo de la faena : Cristián Urrutia Núñez, Jefe de Naves; Cristián Vargas Pinto, Operador Sala de Control; Marcelo Vásquez, Operador Grúa N°2; Sergio Chiappa Araya, Operador Grúa N°1; Se inició investigación del incidente por Encargado de Ética y Prevención de Delitos de la Ley 20.393 de Ultraport. Las medidas anteriormente descritas fueron analizadas por esta Superintendencia y el análisis se entrega en numerales de más arriba de este hecho constatado.

- iv. Respecto a las acciones de recuperación del mantelete en el fondo marino, el titular entregó un listado de las actividades coordinadas para efectuar la maniobra de extracción del mantelete desde el fondo marino, describiendo desde la puesta en contacto con la empresa especializada en buceo, la planificación estratégica de la maniobra, las dificultades sufridas en el izaje, y la recuperación definitiva y exitosa del mantelete, la cual fue depositada en el muelle con restos de la carga en su interior, la cual fue secada y posteriormente pesada, registrándose un total de 3,5 toneladas de carbón recuperado.
 - v. El titular entregó una cronología detallada de los hechos ocurridos, con fechas y horas y actividades o hitos acontecidos, desde el 17 de febrero a las 00 horas hasta el 09 de marzo de 2020.
 - vi. Respecto a las causas de incidente, el titular declaró que está dada por un error humano de parte del operador de la grúa N°1 que al evitar una posible colisión con la grúa N°2, retira la grúa y activa la apertura de la draga en una zona no habilitada, además de no adoptar las medidas de seguridad adecuadas de acuerdo al procedimiento TGN-OPE-P-001 anexo. Además, atribuyó responsabilidad también al jefe de nave que no dio cumplimiento a su deber de "*Identificar, evaluar y controlar los riesgos inmediatamente aunque signifique detener un trabajo*" también descrito en el mencionado procedimiento, y además de una deficiente supervisión al desatender la operación de las grúas.
 - vii. Como medidas de control, el titular señaló la implementación de una campaña de reforzamiento de percepción de riesgos y medio ambiente para todos los trabajadores de operación, re-instrucción en procedimientos y análisis de riesgos de tareas a todo el personal, revisión de procedimientos para la descarga de la nave y el estudio de modificaciones.
- b. El titular adjuntó el documento "Análisis y estimación Material derramado (Incidente 17-02-2020)" generado por Terminal de Graneles Norte (TGN) con fecha 20 de marzo de 2020 (Anexo 23), el cual tiene como objetivo establecer la cantidad de material derramado al mar tras el incidente ocurrido el 17 de febrero de 2020, generando una base estadística para calcular un valor aproximado y estimativo del carbón derramado y del que ha quedado alojado en el fondo marino, dicha estadística se ha construido en base a material recabado de las cámaras de vigilancia y ejercicios de simulación del derrame en un ambiente controlado.
- De los resultados obtenidos extraídos diversas fuentes tales como la simulación del incidente, antecedentes extraídos desde la cámara de seguridad, materias fotográfico, datos técnicos de las dragas, nave y material, el titular estimó que la cantidad derramada fue de 8 toneladas, de ellas, 3,07 fueron recuperadas (nave y muelle), 3,5 ton fueron extraídas desde el mar con el mantelete, por lo tanto, el total del material que no fue recuperado corresponden a 1,43 toneladas.
6. Complejo Portuario Mejillones mediante la carta CPM/GG/061.20 de fecha 10 de junio de 2020 (Anexo 39) dio respuesta al punto 1.3. ii de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 (Anexo 02) y anexó el documento "informe final con los resultados obtenidos de las medidas ejecutadas post derrame de carbón" de fecha 10 de junio de 2020 (Anexo 40), en el cual se verificó lo siguiente:
- i. El titular señaló que el documento tiene como finalidad informar sobre los resultados de la implementación de las medidas correctivas y adicionales implementadas para prevenir la ocurrencia de futuros incidentes de igual naturaleza, las cuales fueron realizadas en coordinación mutua entre Terminal de Graneles Norte S.A. (TGN) y Ultraport Servicios Marítimos y Transporte Ltda. (Ultraport), correspondientes al concesionario y operador portuario, respectivamente.



- ii. Respecto a la medida “Elaboración instructivos de descarga”, el titular señaló que confeccionó un instructivo complementario al que se encontraba vigente relativo a la operación de naves, el cual es denominado “TGN-OPE-001” en cual fue analizado por esta Superintendencia y el análisis se entrega en el numeral 3.b. de este hecho constatado. Indicó que se confeccionó una infografía del proceso operativo, la cual se anexó al informe permitiendo constatar lo declarado.
- iii. En relación a la medida “Reentrenamiento de todo el personal operativo previo a ejecución de turnos” el titular señaló que efectuó la difusión del instructivo al personal operativo, reinstruyendo el procedimiento de carga y descarga, lo cual respaldó con el envío de documentos que permiten constatar la asistencia y los test de conocimiento resueltos por personal capacitado. Lo anterior fue analizado por esta Superintendencia y el análisis se entrega en el numeral 3.b. de este hecho constatado.
- iv. La medida “Charlas al inicio de turnos acompañadas de Gerencia Zonal Ultraport” da cuenta de diálogos de seguridad que dan los jefes de turno al inicio de cada turno, antes de efectuar actividades, objeto hacer consientes de los riesgos asociados a la faena, para lo cual adjuntó medios de verificación que permiten respaldar la ejecución de las indicadas charlas entre las fechas 22 y 27 de febrero de 2020. Conforme lo indicó el titular, esta medida es efectuada desde antes de la ocurrencia del incidente de fecha 17 de febrero de 2020.
- v. “Rol de turnos de profesionales HSE en operaciones” es una medida que contempló la incorporación de un asesor “Health, Safety and Environment” (HSE) en terreno en turnos de operación entre las fechas 22-27 de febrero de 2020, durante la estadía de la embarcación “Doña BIBI”, con la finalidad de reforzar la importancia de dar cumplimiento a la normativa y procedimientos de seguridad en la operación. Lo anterior, según señaló el titular, es una medida que ya se encontraba operativa en el terminal, desde antes del incidente, sin embargo en esta oportunidad se realizó en todos los turnos, tanto los diurnos como los nocturnos, adjuntando registros fotográficos para respaldar lo declarado.
- vi. Respecto a la “Implementación metodología HAZOP para Terminal Graneles del Norte (TGN)”, el titular señaló que dicha metodología es una técnica de identificación de riesgos con la premisa de que los accidentes se producen como consecuencia de una desviación de las variables de proceso con respecto de los parámetros normales de operación, el cual es realizado por un equipo propio y guiado por un consultor externo especialista. Indicó que a la fecha del informe (10 junio de 2020) no está implementada aún, sin embargo, hay avance en cuanto a la solicitud de cotizaciones a proveedores prestadores de dicho servicio, adjudicación de la propuesta a la empresa “DNV”, emisión de la orden de compra, sesiones con el equipo multidisciplinario y el consultor, lo cual es respaldado por el titular con diferentes medios como correos electrónicos, capturas de pantalla, Orden de compra N°6100024326, lo cual permite verificar lo declarado.
- vii. En cuanto a la implementación de medida preventiva en dragas o grúas de descarga, el titular indicó que se puso en contacto con el fabricante de las grúas, solicitando estudiar la factibilidad de instalar mecanismos adicionales que puedan mejorar la seguridad de las grúas de TGN. La empresa Liebherr, el fabricante, comunicó que se puede instalar un sistema de prevención de colisión entre las grúas, pero que requiere un cambio de software/hardware mayor de las grúas y se descarta la posibilidad de bloquear la apertura de las grúas en la zona de riesgo debido a la forma de trabajo, ya que aun así habría interacción humana con el sistema, manteniendo el riesgo de “error humano”, pero que se le puede añadir un botón adicional a la apertura. Dicho trabajo fue cotizado mediante una oferta económica y considera un plazo de 16 a 18 semanas para su ejecución. Lo anterior fue respaldado con medios de verificación tales como las copias de correos electrónicos, la oferta económica de Liebherr, la orden de compra N°6100024353, lo cual permiten constatar lo declarado.
- viii. El titular declaró que se efectuó un estudio de ingeniería conceptual para la instalación de un sistema antiderrame en reemplazo de los manteletes actuales, la cual será realizada por la empresa de ingeniería “PRDW”. Lo anterior es respaldado con la propuesta de trabajo efectuada por la indicada empresa, el sistema antiderrame del muelle y la orden de compra N° 6000003926, lo cual permite constatar lo informado. Para lo anterior y con el objeto de verificar si esta modificación sea la adecuada, el titular deberá acercarse a la autoridad evaluadora a fin de realizar la consulta a dicho organismo y evaluar si es o no un cambio de consideración que amerite ingresar a evaluación ambiental.

De los antecedentes revisados y analizados, se constató que el incidente fue debido a un error humano, a causa de un descuido del operador de la grúa al activar el joystick de apertura y cierre de la draga, generando el incidente ocurrido, lo cual obedece a un marco netamente operativo y de seguridad, el cual debe ser abordado

por el órgano competente. No obstante, en ámbito ambiental, se produjo una caída de material al mar quedando aproximadamente 1,43 toneladas depositadas en el fondo marino, cuyas implicancias y posibles impactos serán analizados en detalle en el numeral 5.4. del presente informe técnico. En cuanto al cumplimiento del Plan de Contingencias y medidas para evitar que ocurran incidentes de esta naturaleza en el futuro, se da conformidad puesto que el titular cumplió con las exigencias establecidas, tanto en el instrumento fiscalizado como en los requerimientos efectuados por esta SMA, sin embargo, deberá profundizar en dar cumplimiento a los protocolos de seguridad en el procedimiento de transferencia de material, lo cual fue instruido a través de la Resolución Exenta AFTA N°167/2020 de fecha de fecha 18 de noviembre de 2020 (Anexo 56)

Sin perjuicio de lo anterior, las materias asociadas a la operación, actualización del Plan de Contingencia, procedimientos en la faena de descarga y elementos afines y la efectividad de las medidas implementadas serán consideradas en futuras actividades de fiscalización que realice esta Superintendencia a esta unidad fiscalizable.

Registros

							
Fotografía 4		Fecha: 21-02-2020		Fotografía 5.		Fecha: 21-02-2020	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19		Norte: 7.449.332	Este: 358.611	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19		Norte: 7.449.332	Este: 358.611
Descripción del medio de prueba: Huinche con el retiro de la batea con parte del mantelete en su interior y otra parte fuera, maniobra vigilada por la Autoridad Marítima y la SMA.				Descripción del medio de prueba: Remolcador de apoyo para la maniobra para sacar la batea con el mantelete en su interior.			



Fotografía 6	Fecha: 22-02-2020		Fotografía 7.	Fecha: 22-02-2020	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.449.332	Este: 358.611	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.449.332	Este: 358.611
Descripción del medio de prueba: Levantamiento de batea con mantelete completo en su interior.			Descripción del medio de prueba: Constatación de levantamiento de batea con el mantelete completo en su interior.		



Fotografía 8		Fecha: 22-02-2020		Fotografía 9.		Fecha: 22-02-2020	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19		Norte: 7.449.332	Este: 358.611	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19		Norte: 7.449.332	Este: 358.611
Descripción del medio de prueba: Mantelete dentro de la batea.				Descripción del medio de prueba: Remolcador para apoyo para la maniobra de levantamiento de la batea.			

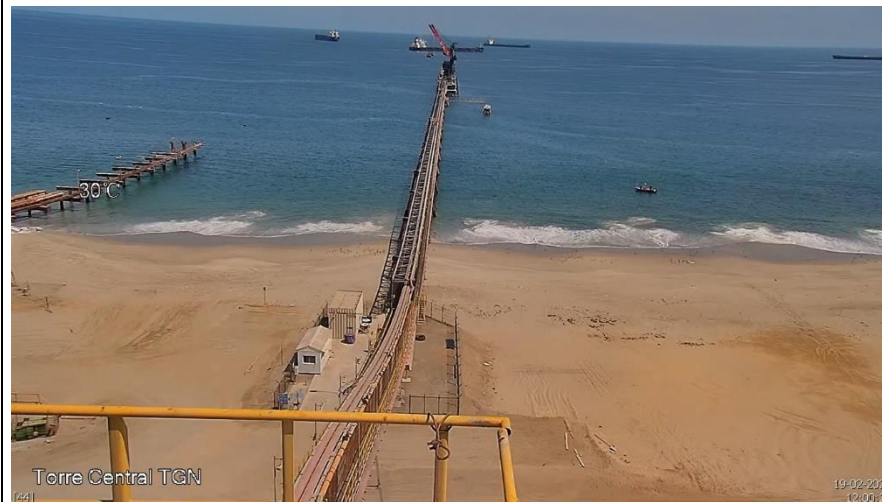


Fotografía 10	Fecha: 22-02-2020		Fotografía 11.	Fecha: 22-02-2020	
Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.449.332	Este: 358.611	Coordenadas UTM DATUM WGS84 HUSO 19	Norte: 7.449.332	Este: 358.611
Descripción del medio de prueba: Constatación de la batea con el mantelete en su interior en el muelle del recinto portuario.			Descripción del medio de prueba: Observación del carbón contenido dentro del mantelete.		



Fotografía 12 (Antecedentes enviados por el titular a través de la carta CPM/GG/018.20 de fecha 20 de febrero de 2020, la cual está adjunta en el anexo 06 del presente informe técnico)

Descripción del medio de prueba: captura fotográfica del área colindante al terminal granelero, tomada con fecha 18 de febrero de 2020, en la cual no se observa a simple vista, presencia de un varamiento de carbón.



Fotografía 13. (Antecedentes enviados por el titular a través de la carta CPM/GG/018.20 de fecha 20 de febrero de 2020, la cual está adjunta en el anexo 06 del presente informe técnico)

Descripción del medio de prueba: captura de pantalla del registro audiovisual enviado por el titular, obtenido de la cámara de seguridad interna, en la cual no se visualiza la presencia de un varamiento de carbón.



Fotografía 14 *(Antecedentes enviados por el titular a través de la carta CPM/GG/022.20 de fecha 28 de febrero de 2020, la cual está adjunta en el anexo 09 del presente informe técnico)*

Descripción del medio de prueba: Captura del mantelete abierto con el contenido en su interior, obtenida luego de la maniobra de levantamiento desde el fondo marino efectuada con fecha 22 de febrero de 2020.

5.3 Condición del medio marino.

Número de hecho constatado: 3

Documentación Revisada: Se revisaron los documentos indicados en los numerales 4, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 50, 51, 52, 53 y 54 señalados en la tabla 4.4.1. del presente informe técnico.

Exigencias:

RCA N°76/2008 “Muelle mecanizado de desembarque de graneles”

❖ **Considerando 8.1** El proyecto contempla como compromiso voluntario la realización del monitoreo marino descrito a continuación:

Tabla N°01 “Monitoreo Marino”

ETAPA	CONSTRUCCION Y PUESTA EN MARCHA	OPERACION	ABANDONO
Frecuencia	Semestral 2 al año	Anual (Verano)	Único
Variables /Estaciones	<input type="checkbox"/> Columna de agua y sedimentos en 7 estaciones, más estación control	<input type="checkbox"/> Columna de agua y sedimentos en 7 estaciones, más estación control	<input type="checkbox"/> Columna de agua y sedimentos en 7 estaciones más estación control <input type="checkbox"/> Residuos en borde costero (fotos y recorrido).

Se entregará un informe técnico a Autoridad Marítima de cada monitoreo, con la frecuencia antes señalada.

Las metodologías de colecta de datos y análisis serán estándares, señaladas por esa institución en sus directivas para Monitoreos del medio Marino.

De acuerdo a los resultados que se obtengan en los monitoreos de la fase de operación, se solicitará espaciar los muestreos o reformular variables.

Esto, si los parámetros no experimentan variabilidad. Se propone un total de 8 estaciones de monitoreo en las que se medirá columna de agua a dos profundidades y sedimentos.

Tabla N°2 “Parámetros a muestrear”

Parámetros a muestrear	Estaciones a muestrear	Estratos a muestrear por estación
<i>Columna de agua</i>		
Arsénico total	8	<div><input type="checkbox"/> Una muestra subsuperficial</div> <div><input type="checkbox"/> Una muestra tomada a 1 m del fondo.</div>
Zinc total		
Cobre total		
Cromo total		
Níquel total		
Oxígeno disuelto		
Hidrocarburo total		
pH		
Sólidos disueltos		
Sólidos suspendidos		
<i>Sedimentos marinos</i>		
Cadmio total	8	Sedimento (fondo marino)
Zinc total		
Cobre total		
Cromo total		
Níquel total		

Tabla N°3 “Coordenadas de estaciones de muestreo”.

Estaciones	Norte	Este
1	7,447,017	356,710
2	7,447,516	357,390
3	7,448,009	357,988
4	7,449,313	359,353
5	7,449,782	359,784
6	7,449,500	358,500
7	7,449,200	358,800
8 (Control)	7,453,743	362,487

Las coordenadas de las estaciones de muestreo están expresadas en el sistema Universal Transversal de Mercator (o UTM). Datum WGS 84.

En el anexo N° 3 de la Adenda N°1 de la DIA, se adjunta figura georreferenciada. Se señala que el monitoreo propuesto considera las actuales estaciones y transectas del programa de vigilancia ambiental del Complejo Portuario Mejillones, ampliándolo en dos estaciones (7 y 8) y transectas (7 y 8). Se indica el interés del titular en realizar el programa de vigilancia ambiental en forma integrada con el del Terminal 1 de CPM.

Se incorporará al PVA, con una frecuencia anual una filmación del fondo marino en el sector de descarga de graneles. El titular monitorear los siguientes parámetros y matrices en el PVA, con una frecuencia semestral:

Matriz Agua: (Muestra Subsuperficial y de fondo) Oxígeno disuelto, pH, Hidrocarburos Totales, Sólidos Suspendidos Totales y Sólidos disueltos.

Matriz Sedimentos: Granulometría, Carbono Orgánico Total (COT), Carbón Particulado e Hidrocarburos Totales.

El titular realizará un monitoreo con frecuencia anual, en las mismas estaciones, respecto a las siguientes matrices y parámetros:

Matriz Agua: Hidrocarburos Fijos, Hidrocarburos Volátiles, Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos, Aceites y Grasas, Coliformes Totales, Coliformes Fecales, Arsénico Total, Zinc Total, Cobre Total, Cromo Total y Níquel Total, Boro, Sulfuro, Sulfato, Fluoruro, Cloro Libre Residual, Índice Fenol y SAAM.

Matriz Sedimentos: Materia Orgánica Total (MOT), Potencial REDOX, Arsénico Total, Cadmio Total, Zinc Total, Cobre Total, Cromo Total, Níquel Total, Cromo VI, Mercurio, Molibdeno, Plomo, Nitrógeno total de Kjeldahl y Fósforo Total.

Matriz Biota Submareal e Intermareal: El titular debe proponer algún organismo filtrador en ambos ambientes y medir los siguientes parámetros: Arsénico, Cadmio, Cobre, Cromo VI, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Plomo y Zinc.

- ❖ **Considerando 8.2** *El titular se compromete a realizar un levantamiento en el área de impacto inmediata al proyecto, previo inicio etapa de construcción, de recursos marinos y material particulado de carbón en columna de agua y sedimentos y a monitorear estos parámetros en el programa de vigilancia ambiental.*

Examen de la información:

A través del Ord. AFTA N°58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020 (Anexo 19) se encomendó a DIRECTEMAR y a SERNAPESCA la revisión de los seguimientos ambientales cargados por el titular al sistema electrónico de seguimiento ambiental. DIRECTEMAR efectuó el análisis y envió su pronunciamiento a través del documento G.M. ANTO Ord. N°12.600/125/SMA de fecha 12 de junio de 2020 (Anexo 41), del cual se desprende lo siguiente:

- a. El titular realizó el monitoreo de acuerdo a lo establecido en la exigencia, en cuanto a frecuencia y las matrices, variables y parámetros a monitorear. Se observó que las campañas 2013-2015 las efectuó con un laboratorio, Universidad Católica del Norte y desde las campañas del 2016 cambió a Ecotecnos S.A.
- b. En cuanto a los resultados de la columna de agua, los parámetros fisicoquímicos arrojaron valores que fluctúan dentro de los rangos normales característicos de la Bahía de Mejillones, para el análisis de los valores de metales pesados se utilizó como normativa de referencia la Environmental Protection Agency (US-EPA) (tabla 01) y las concentraciones arrojadas en la línea base realizada el 2009, se observó que el cobre (2015 a 2019), zinc (2013 y 2018) y níquel (2013 a 2019) presentaron valores por sobre la normativa indicada (EPA). Respecto a la línea base, presentaron alto grado de variabilidad y para ninguno de ellos se observó una tendencia clara ni al aumento ni a la disminución. Sin embargo, el Boro fue el metal que registró la mayor concentración de la serie de tiempo, con valores que van el aumento desde el año 2015 en adelante, pasando el valor de 2.5 mg/L, aunque para este analito no existe una normativa de comparación. (Figura 01)
- c. Respecto al sedimento marino, las concentraciones en metales pesados registraron valores variables respecto a la línea base del 2009, el arsénico se presentó con mayores concentraciones en el inicio de la serie, con un promedio de 6 mg/kg, y luego presentó una alta variabilidad en el resto de las campañas, lo mismo para el caso del mercurio que presentó una concentración promedio de 0.6 mg/kg al inicio y el plomo, con 10 mg/kg. Al realizar la comparación con la guía Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life de Canadá (CSQG PAL) (tabla 02), el cadmio se registró con una condición alterada desde el inicio del monitoreo, con valores sobre el nivel ISGQ. Otros metales presentaron concentraciones altas de manera aislada como el caso del cobre, superando la Guía Canadiense en todas las estaciones del año 2013, mientras que para los años 2014 y 2015 sólo algunas estaciones presentan valores que superan esta normativa, que son aquellas que están en el cabezo de los muelles del Complejo Portuario Mejillones y TGN. (Figura 02)
- d. En cuanto a la materia orgánica total (MOT), la medida en el submareal presentó las mayores concentraciones al inicio de la serie (2009 a 2011) para luego mantenerse estable bajo el 2 %, mientras que en el intermareal se registraron valores muy bajos de MOT (Figura 03 y 04). El Carbono Orgánico Total (COT), se mantuvo estable a lo largo de la serie, excepto para la campaña del año 2019, donde se registró el mayor porcentaje de COT (Figura 05) . El Carbono Particulado presentó los mayores registros entre los años 2013 y 2015, no superando las 60 part/mm² (Figura 06). Finalmente el Potencial Redox en los sedimentos, presentó valores negativos, sedimentos anóxicos, sólo en los años 2016 y 2017.

Se debe tener presente los siguientes conceptos, el carbono orgánico total es el principal elemento que forma parte de la materia orgánica, la que a su vez es un conjunto de residuos orgánicos de origen animal y/o vegetal, en diferentes etapas de descomposición (Rosell, 1999)⁵. De la Materia Orgánica Total hay una fracción de mayor tamaño cuyo contenido de carbono orgánico es conocido como carbono orgánico particulado, que es activo y de rápida descomposición (Franzlubbers y Arshad, 1997)⁶. Por otra parte, el carbón mineral es una roca sedimentaria de origen orgánico, formada a partir de restos vegetales (hojas, plantas herbáceas, tallos, esporas, material leñoso y/o algas) transformados por efectos combinados de la acción microbiana, presión y calor, durante un tiempo geológico superior a 10^6 años, pasando por un proceso de carbogenización que es la transformación de materia vegetal a roca y el tipo de materia vegetal original y la historia geológica durante la carbogenización determinará las propiedades y características del carbón (Taylor et al., 1998)⁷. Considerando lo anterior, no es correcto que se confundan dichos conceptos en los informes de seguimiento, ya que son conceptos diferentes y a su vez, se determinan con metodologías diferentes.

- e. En relación a la biota marina, la cual se incorporó al Plan de Vigilancia Ambiental (PVA) en el año 2016, arrojó a los moluscos como grupo predominante de la macrofauna submareal entre los años 2016 y 2018, seguido de los poliquetos, revirtiéndose dicho resultado en la campaña del año 2019, donde dominaron los poliquetos por sobre los moluscos y la riqueza y dominancia de especies sufrió una disminución.
- f. En cuanto al contenido de metales pesados en organismos bentónicos submareales, se observó una alta variabilidad en las campañas analizadas desde el año 2013 al 2019. Al analizar el contenido de plomo se apreció que existió una alta variabilidad, con años en que no es detectado por el instrumento, como es el caso del 2013 y 2015, mientras que el año 2014 y 2016 el valor de registro supera el valor máximo permitido en el Art. N° 160 del Decreto N° 977/96 "Reglamento Sanitario de los Alimentos", que indica una concentración máxima de plomo de 2.0 mg/kg para pescados y mariscos frescos. El año 2014 y 2015, para el arsénico se registran valores que sobrepasan la concentración de 2.0 mg/kg, indicada por el Reglamento Sanitario. Entre los años 2015 al 2018, se registra para el mercurio un valor sobre el máximo del Reglamento Sanitario indicado en 0.5 mg/kg.
- g. En la estación 3, ubicada al sur del Complejo Portuario Mejillones se registraron algunas concentraciones elevadas puntuales de metales pesados en organismos bentónicos submareales, el año 2014 para el plomo y del año 2018 para el cobre, sin embargo, al ser casos puntuales, no permite relacionar directamente con la actividad de los Terminales.
- h. En el caso de la concentración de metales pesados en los organismos bentónicos intermareales, se observó una amplia variabilidad de resultados, y sin tendencia clara, por lo que las altas concentraciones de algunos metales como cobre o plomo arrojadas en algunas campañas, no pueden ser atribuidas a la actividad propia de los terminales.
- i. De las filmaciones submarinas efectuadas en los años 2014 al 2019, se verificó el fondo marino característico de la zona costera de la Bahía de Mejillones, observando que a simple vista no se advierte la presencia de carbón mineral sobre el suelo marino alrededor del Terminal TGN. Sin embargo, se hace presente que para realizar una diferenciación efectiva del carbón mineral del resto del sedimento marino, debe hacerse bajo una lupa, en un laboratorio especializado, por lo que, el hecho de no observarlo a través de un medio audiovisual no significa que no esté presente.

⁵ ROSELL, R.A., 1999. Materia orgánica, fertilidad de suelos y productividad de cultivos. Proceed. XIV Congreso Latinoamericano de la Ciencia del Suelo. (Texto completo en CD Rom.) Pucón, Chile.

⁶ FRANZLUBBERS A. J. ARSHAD M. A., 1997. Particulate organic carbon content and potential mineralization as affected by tillage and texture. Soil Sci. Soc. Am. J., 61, 1382-1386

⁷ Taylor G.H., et al., 1998. Organic Petrology. Gebrüder Borntraeger, Berlin, 704 pp.

j. Conforme a lo revisado por DIRECTEMAR, esto es el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto "Muelle Mecanizado de Desembarque de Graneles Sólidos", el Programa de Vigilancia Ambiental del Terminal N° 1 de Puerto Angamos y además, el Programa de Vigilancia Ambiental del proyecto "Modificación RCA N° 76/08 Muelle Mecanizado de Desembarco de Graneles Sólidos", dificulta la revisión dada la coexistencia de varios Programas de Vigilancia, lo cual dificulta el análisis y genera confusiones. Por lo que se sugiere al titular, efectuar una modificación y unificar las estaciones de los diversos estudios y revisar la continuidad de ejecución de algunas variables en las matrices agua, sedimentos y biota.

Lo anterior, conforme lo dispone la Resolución Exenta N° 223/2015 artículo cuarto que "(...) *Toda modificación que se desee realizar al Plan de seguimiento de las variables ambientales, deberá ser solicitada a la autoridad competente y la decisión informada a la Superintendencia del Medio Ambiente*". Cabe hacer presente que la obligación de mantener un plan de seguimiento, el cual tiene por objeto de verificar el cumplimiento del contenido mismo de la RCA, está en la propia RCA. Por lo tanto, se sugiere al titular efectuar dicha modificación para orientar de mejor manera el seguimiento al objetivo que apunta y por el cual fue incorporado en la RCA, y de esa manera facilitar su fiscalización.

A través de la Resolución Exenta AFTA N°167/2020 de fecha 18 de noviembre de 2020 (Anexo 56) se envió al titular la solicitud antes indicada, señalando que realice la evaluación de la modificación del PVA, con la finalidad de contar con una mirada integral de las variables, observar la tendencia global y además, facilitar su análisis.

Por otra parte, a través del Ord./II/N°15332 de fecha 26 de mayo de 2020 (Anexo 35) SERNAPESCA dio respuesta a la solicitud efectuada por esta SMA, en cuanto a la revisión de los seguimientos ambientales cargados por el titular al sistema electrónico de seguimiento ambiental, indicando que debido a la existencia de una reformulación de funcionarios y nuevos profesionales asignados, no se cuenta con las competencias técnicas para realizar dicho análisis.

Registros

US-EPA	As	Cd	Cu	Cr VI	Hg	Pb	Zn
	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L	µg/L
CMC	69	40	4,8	1,100	1,8	210	90
CCC	36	8,8	3,1	50	0,94	8,1	81

CCME	As	Cd	Cu	Cr VI	Hg	Pb	Zn
	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg	mg/Kg
ISQG	7,24	0,7	18,7	52,3	0,13	30,2	124
PEL	41,6	4,2	108	160	0,70	112	271

Tabla 01. (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Norma de Calidad para aguas marinas de la US-EPA; concentraciones de metales que poseen un efecto agudo (CMC) y Crónico (CCC) al ecosistema marino.

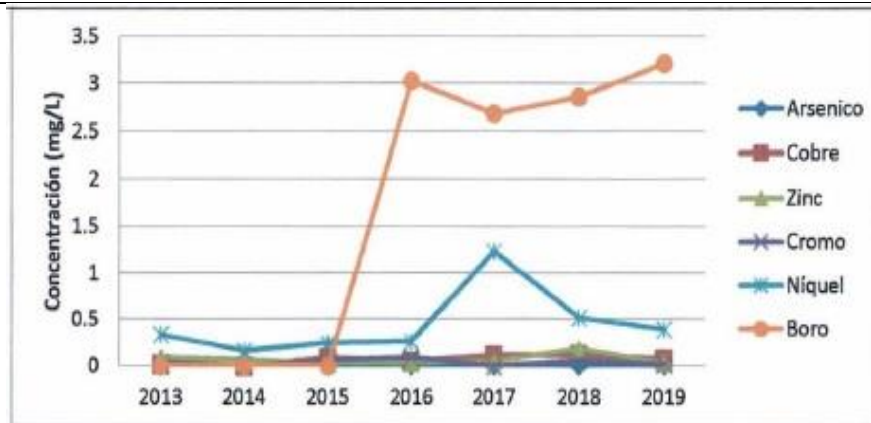


Figura 01 (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Concentración de metales pesados en la columna de agua de acuerdo a los informes asociados al Plan de Vigilancia Ambiental, periodo 2013-2019.

Tabla 02. (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Norma de Calidad para sedimento de la CCME canadiense, concentraciones de metales que poseen un efecto umbral (ISQG) y con efecto al ecosistema marino (PEL). .

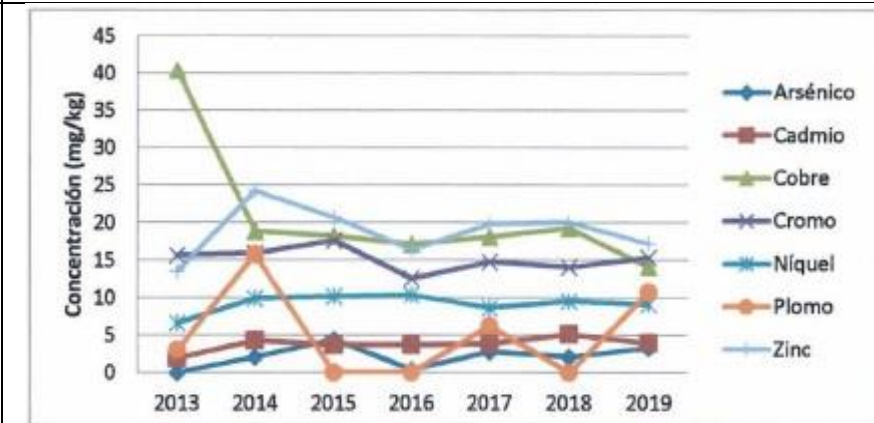


Figura 02. (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Concentración de metales pesados el sedimento marino de acuerdo a los informes asociados al Plan de Vigilancia Ambiental, periodo 2013-2019.



Figura 03 (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Valores de Materia Orgánica (MO) en el sedimento marino submareal de acuerdo a los informes asociados al Plan de Vigilancia Ambiental, periodo 2013-2019.



Figura 04. (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Valores de Materia Orgánica Total (MOT) en el sedimento marino intermareal de acuerdo a los informes asociados al Plan de Vigilancia Ambiental, periodo 2013-2019.

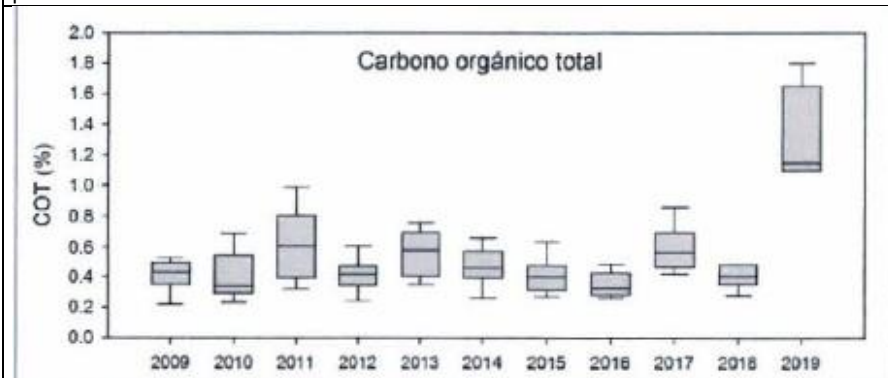


Figura 05 (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Valores de Carbono Orgánico Total (COT) en el sedimento marino de acuerdo a los informes asociados al Plan de Vigilancia Ambiental, periodo 2013-2019.

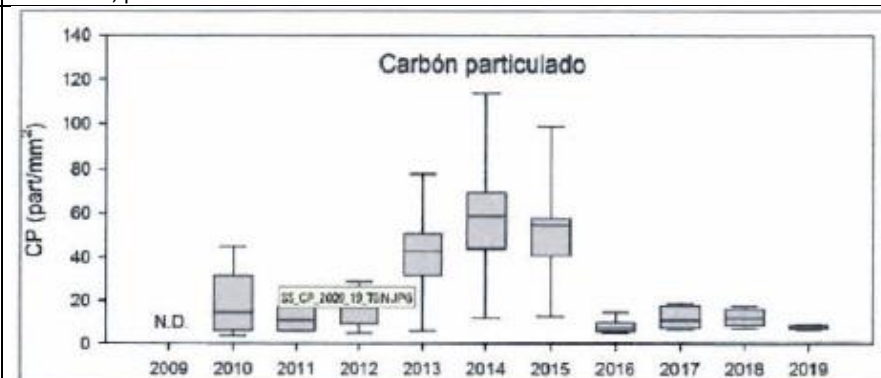


Figura 06. (Fuente: Reporte técnico DIRECTEMAR 10 de junio de 2020, adjunto en anexo 56)

Descripción del medio de prueba: Valores de Carbono Particulado en el sedimento marino de acuerdo a los informes asociados al Plan de Vigilancia Ambiental, periodo 2013-2019.

5.4 Incidencia del carbón en el medio marino y gestión post incidente ambiental.

Número de hecho constatado: 4
Documentación Revisada: Se revisaron los documentos indicados en los numerales 12, 13, 19, 20, 21, 22, 37, 38, 42, 43, 44, 50, 51, 53, 54, 55, 56, 57, 58, 58, 59, 60, 61, 62 y 63 señalados en la tabla 4.4.1. del presente informe técnico.
Exigencias: <u>RCA N°76/2008 “Muelle mecanizado de desembarque de graneles”</u> ❖ Considerando 11. <i>Que, el titular del proyecto deberá informar inmediatamente a la Comisión Regional del Medio Ambiente de la II Región de Antofagasta, la ocurrencia de impactos ambientales no previstos en la Declaración de Impacto Ambiental, asumiendo acto seguido, las acciones necesarias para abordarlos.</i>
Hechos: 1. A través de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020 (Anexo 02), se solicitó al titular realizar un estudio de factibilidad de levantamiento del carbón depositado en el fondo marino, producto del incidente ambiental ocurrido con fecha 17 de febrero de 2020, para lo cual debería remitir, en primera instancia, una terna de consultores especialistas con la finalidad de que esta Superintendencia sugiera a la más idónea para efectuar el indicado estudio. Complejo Portuario Mejillones S.A. envió dicha terna a través de la carta CPM/GG/025.20 de fecha 09 de marzo de 2020 (Anexo 11), cuyas propuestas y el respectivo análisis efectuado por esta oficina regional se entrega a continuación: a. El titular remitió las propuestas técnicas de las consultoras “Sistemas Socio-Ecológicos Spa.”, “Mejores Prácticas – CEAMAR” y “Fisio-Aqua” (Anexo 12) las cuales acreditan su competencia técnica en las materias asociadas al medio acuático, con experiencia laboral y profesionales <i>ad hoc</i> . La propuesta de cada una es resumida a continuación: i. “Sistemas Socio-Ecológicos Spa.”, propone utilizar un ROV sumergible para detectar y georreferenciar el área de influencia y con dichos datos diseñar el muestreo, el que considera monitoreo de comunidades bentónicas en el área afectada con estación de control, realizar mediciones de corrientes en el sector por un periodo de 30 días para evaluar velocidades y direcciones promedios para ser consideradas en las alternativas y factibilidad de recuperación de carbón desde el fondo marino para que no produzca un daño ambiental mayor. Evalúa 3 alternativas: a.- Mantener el sector en las mismas condiciones b.- Recuperar el carbón y c.- otras alternativas que surjan de la revisión bibliográfica. Señala una duración de 3 meses en total para realizar el estudio y efectuar una recopilación bibliográfica sobre derrames de carbón y efectos en el medio marino, la ejecución de un experimento de dilución de carbón en agua de mar y ecotoxicología (dependiendo de la revisión bibliográfica) y propone un monitoreo de seguimiento de la alternativa tomada y utilizar los informes de Plan de Vigilancia Ambiental del titular para contrastar Información. ii. Mejores Prácticas – CEAMAR, propone determinar el área de estudio en base a la información disponible y la experiencia de los profesionales que componen el equipo de trabajo, utilizando además, los estudios de corrientes disponibles en el sector y estimar ubicación del carbón derramado. Realizar un análisis de calidad de agua, sedimentos y biota, además de la revisión del estudio de corrientes elaborado para la implementación de la infraestructura del TGN, u otro más actualizado, que permita estimar el desplazamiento del carbón derramado en el sector. Identificó 2 alternativas: a. retirar el carbón o b. dejar el material en el fondo marino, con las actividades correspondientes así como los potenciales impactos asociados, elaborando una tabla donde se identifiquen los impactos potenciales, ventajas, desventajas y riesgos asociados a la implementación de cada una de las alternativas,

en base a los análisis antes detallados. Indicó que incorporará un análisis de aspectos como: Ubicación AMERB y otros usos eventuales autorizados actualmente en el área, aspectos secundarios: existencia de balnearios, pesca artesanal u otra actividad extractiva similar. El estudio tendrá una duración de 6 semanas en total incluyendo una recopilación bibliográfica sobre derrames de carbón y efectos en el medio marino, contrastar Información con otros estudios, identificación de las tecnologías disponibles, así como otros métodos para retirar el carbón del fondo marino y los impactos potenciales asociados a esta actividad, incluyendo aquéllas que se han utilizado en situaciones similares, tales como retiro manual u otras.

iii. “Fisio-Aqua”, mediante buceo determinarán la huella del derrame, además de otras mediciones *in situ*, como distribución y abundancia de bentofauna, cuantificación de fotosíntesis, etc. evaluación diversidad, abundancia y distribución de los organismos bentónicos. Identificó 2 alternativas: a. retiro del carbón o b. dejar el material derramado en el fondo marino, considerando como argumento para hacerlo la ocurrencia de un impacto significativo, es decir, la ocurrencia de diferencias significativas para los parámetros ambientales ya señalados entre área afectada y área control. De existir estas diferencias, recomendará la extracción del derrame mediante método lo menos invasivo posible. Propone profundizar el análisis de la actividad fotosintética en algas bentónicas, tanto en el área afectada como en áreas control, mediante medidor de fotosíntesis *in situ*. La duración del estudio será de 6 semanas en total, incorporando evaluar el efecto de contaminación por carbón (HCAP, metales traza principalmente) en distintos componentes bióticos, así como en un área control aledaña, además la turbidez de la columna de agua a diferentes profundidades así como la actividad fotosintética de algas en el fondo.

b. Para efectuar el análisis y ponderar cada propuesta se tuvo como criterio la determinación del área impactada, evaluación de matrices afectadas e influencias naturales del medio, el tiempo de entrega del estudio y la experiencia y trayectoria de la consultora. Se generó una tabla de evaluación con una opinión técnica la cual se muestra en la tabla 03 del presente informe técnico. De la evaluación efectuada, la propuesta técnica entregada por la consultora “Sistemas Socio-Ecológicos SpA.”, Propuesta N°60.2020 (Anexo 12), fue la que obtuvo una mayor ponderación, cumple con los criterios evaluados, presentando alternativas que permiten dar una respuesta clara de la factibilidad de levantamiento del carbón derramado al mar. Sin embargo, sólo se tuvo como observación que el tiempo de duración debe ser menor a 3 meses.

c. La elección sugerida por esta Superintendencia fue comunicada al titular mediante la Resolución Exenta AFTA N°22/2020 de fecha 01 de abril de 2020 (anexo 24), instruyendo que si bien la propuesta de la empresa consultora se ajusta a todos los requisitos técnicos, deberá acotar los plazos de entrega del estudio, ajustándolo a un plazo no mayor de 6 semanas en total.

Al respecto, el titular presentó un recurso de reposición a través del escrito s/n° presentado con fecha 08 de abril de 2020, el cual solicita una prórroga de plazos para entregar el estudio entregando argumentación que fue acogida parcialmente por esta Superintendencia, quien finalmente resolvió otorgar un nuevo plazo de 17 semanas para la entrega de los resultados de la consultoría mediante la Resolución Exenta AFTA N°38/2020 de fecha 21 de abril de 2020 (Anexo 31).

2. A través de la carta CPM/GG/036.20 de fecha 20 de marzo de 2020 (Anexo 16) el titular envió los antecedentes solicitados a través del acta de inspección ambiental de fecha 21 de febrero de 2020 (Anexo 04) en donde se verificó lo siguiente:

a. En cuanto a la caracterización química del carbón que se encuentra en cancha y el retirado en el fondo del mar, el titular adjuntó 4 informes de análisis efectuado por el laboratorio de combustibles PCMLab, de muestras de carbón extraídas desde la cancha de la central termoeléctrica de Aes Gener, quien es responsable del carbón que descargó TGN y carbón extraído desde una estación en el muelle TGN, en los cuales se observa el análisis de los siguientes parámetros: Humedad total y residual, cenizas, materia volátil, carbono fijo, azufre, poder calorífico superior e inferior, carbono, hidrógeno, nitrógeno, oxígeno, arsénico, selenio, plomo, flúor y cloro, dichos resultados fueron interpretados en el documento “Interpretación de resultados de análisis físico

químicos a muestras de carbón en informes TGN-01 AL TGN-04” de fecha 20 de marzo de 2020 (Anexo 18), en el cual se concluyó que tanto el carbón extraído desde la cacha de acopio de la central termoeléctrica como la recuperada desde el fondo marino, se trata de la misma partida de carbón, sin perjuicio de que indican la existencia de *“diferencias en base seca libre de cenizas, entre valores de estos parámetros en ambos sets de muestras, se encuentran en un orden de magnitud de los errores aceptados de análisis; se puede afirmar que con una alta probabilidad, todas las muestras analizadas pertenecen a la misma partida de carbón. Un análisis petrográfico puede demostrar con certeza esta afirmación”*.

- b. En cuanto a la obtención de las muestras, éstas fueron extraídas por SyA AMBIENTAL, la una ETFA código 042-01 la cual se encuentra vigente de acuerdo al registro público de la Superintendencia del Medio Ambiente (<https://entidadestecnicas.sma.gob.cl/Sucursal/RegistroPublico>) así como también el Sr. Duncan Rosales, Inspector Ambiental quien extrajo las muestras.
 - c. Respecto a la granulometría del carbón, el titular remitió el informe N°LAB20-2216 de fecha 18 de marzo de 2020 (Anexo 18) elaborado por Algoritmos y Mediciones Ambientales Spa., el cual efectuó un análisis granulométrico de las muestras de carbón obtenido desde el fondo marino y que se encontraba depositado en el muelle, de los resultados obtenidos se constató que el material está compuesto en mayor porcentaje por partículas granulométricas de 4 mm, lo cual concuerda con las imágenes observadas en las capturas fotográficas y en terreno. (tabla 06)
3. Complejo Portuario Mejillones envió a esta Superintendencia de manera voluntaria la carta /GG/038.20 de fecha 31 de marzo de 2020 (Anexo 20) en la cual acompañó dos informes de bioensayos de toxicidad efectuados por la Facultad de Ciencias Naturales y Oceanográficas de la Universidad de Concepción con fechas 22 y 30 de marzo de 2020 (Anexo 21). Los análisis se efectuaron en base a la medición de la toxicidad del carbón mediante elutriado, mezclando carbón y agua en partes iguales por una hora, exponiendo a juveniles de pulgas de mar y choritos arrojando como resultado que no hay toxicidad aguda ni crónica, al ser expuestos durante 96 y 144 hr, respectivamente.
 4. Mediante la carta CPM/GG/040.20 de fecha 09 de abril de 2020 (Anexo 36) el titular envió dos copias digitales de informes técnicos generados por la Universidad Católica del Norte y por la Dra. María Eugenia Cisternas (Anexos 37 y 38 respectivamente), los cuales tienen como objetivo complementar la información requerida por esta Superintendencia a través de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020. De la revisión de los documentos indicados, se verificó lo siguiente:
 - a. El documento **“Evaluación de carbón fugitivo accidental del fondo marino en el muelle del Terminal Graneles del Norte (TGN)”** (Anexo 37) en un informe técnico de fecha abril de 2020 preparado por el Dr. Julio Vásquez del depto. De Biología Marina de la facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica del Norte, el que se realizó con la finalidad de evaluar el carbón fugitivo que quedó en el fondo marino posterior al incidente del 17 de febrero de 2020. Se efectuó una campaña de muestreo en donde se tomaron 20 muestras de sedimento de fondo, uniformemente distribuidas en un área de 121 m² en el lugar en donde se produjo el derrame, mediante el uso de un core de 400 cm², el cual era enterrado hasta 10 cm de profundidad. De los resultados obtenidos, reflejan una alta heterogeneidad en la distribución del vertimiento del carbón y estimó una concentración que varía entre los 604 y 1.374 kg de carbón. Las conclusiones del informe indican que considerando el volumen existente y la condición del carbón no disponible químicamente, por lo que sugiere no intervenir el fondo marino del sector impactado, puesto que la remoción podría aumentar la concentración de metales pesados que están depositados en el fondo. Sugiriendo finalmente, efectuar un seguimiento permanente de la concentración de metales pesados en la columna de agua.
 - b. El documento **“Informe conceptual del comportamiento del carbón en el medio marino y opinión técnica sobre derrame de carbón en bahía mejillones ocurrido el 17 de febrero 2020”** (Anexo 38) es un informe técnico de fecha 03 de abril de 2020 preparado por la Dra. María Eugenia Cisternas, Geóloga, experta en petrología de carbón y otras sustancias orgánicas fósiles, el cual tiene como objetivo obtener una opinión experta sobre las implicancias que el derrame ocurrido con fecha 17 de febrero 2020 pudiese tener en el medio marino, basándose en el comportamiento del carbón mineral de manera natural.

En primera instancia, el indicado informe describe las características del carbón mineral, como una roca sedimentaria de origen orgánico, formada a partir de restos vegetales (hojas, plantas herbáceas, tallos, esporas, material leñoso y/o algas) transformados por efectos combinados de la acción microbiana, presión y calor, durante un tiempo geológico superior a 1 millón de años, mediante un proceso llamado carbogenización y que el tipo de materia vegetal original y la historia geológica durante la carbogenización determinará las propiedades y características del carbón (Taylor *et al.*, 1998⁸). El carbón mineral es una sustancia natural heterogénea y varía ampliamente en cuanto a textura y contenido de agua, carbono, compuestos orgánicos e impurezas minerales y contiene potenciales contaminantes tóxicos orgánicos como hidrocarburos aromáticos policíclicos (PAHs) e inorgánicos como metales pesados, los cuales se liberan al medio ambiente si se rompe la estructura que los contiene. Esa ruptura de enlaces ocurre por efecto de altas temperaturas en procesos industriales como la combustión y/o por lixiviación intensa por aguas ácidas de los sulfuros, no así con agua, por lo que el carbón depositado en el medio marino no desaparecerá con el tiempo, es más, presentan una hidrofobicidad.

En cuanto a las implicancias físicas que el carbón puede provocar en el medio marino, el informe indicó que en general las partículas de mayor tamaño sedimentarán y se agregarán al sedimento del fondo y las partículas más finas (polvo de carbón), se podrán mantener en suspensión por un tiempo prolongado, debido a su alta hidrofobicidad y, por tanto, habrá una menor concentración de partículas en el sedimento del fondo. Las partículas de menor tamaño podrán ser dispersadas por corrientes a kilómetros de distancia de la fuente y que esto puede representar un 15% de la carga total vertida al mar de acuerdo a simulaciones efectuadas (Jaffrennou *et al.*, 2007)⁹. El informe recoge los análisis efectuados por el titular anteriormente analizados, en cuanto a las características químicas, granulometría y bioensayos de toxicidad.

Finalmente, el informe concluyó que desde el punto de vista físico, el volumen de carbón que permanece en el mar es insignificante y que de acuerdo a los resultados granulométricos (numeral 2.c. del presente hecho constatado) comparados con la muestra que estuvo 5 días en el mar apuntan a que el material está asentado y estable, ya que cuenta con un 70% de partículas de tamaño sobre 2 mm, las cuales no serán removidas con facilidad por las corrientes y en consideración a los resultados de los bioensayos de toxicidad, el carbón se comporta como un sedimento cualquiera. Desde el punto de vista químico, el contenido de Cr, Ni y Zn del carbón del derrame del 17 de febrero 2020 es menor que aquel del promedio de rocas de la corteza terrestre o del tipo más común de roca sedimentaria (fangolita) y los contenidos de Cu y Se son similares a esos materiales. De este modo, el carbón del derrame es “menos peligroso” que el promedio de las rocas de la corteza terrestre y de las fangolitas. Los únicos elementos del carbón del derrame que tienen valores mayores son Hg, As, Pb y Mn, contenidos mayoritariamente en el mineral pirita, sin embargo, la permanencia en agua de mar (pH básico, alta salinidad) garantiza que éstos no serán liberados, ya que en esas condiciones la pirita (que contiene mayoritariamente esos elementos potencialmente nocivos) no será lixiviada. Dado los argumentos anteriores y como opinión técnica sobre la remoción del carbón, la especialista sugiere no remover dado que podría causar un daño físico en el fondo marino, informado que no reviste un peligro de liberación de elementos nocivos, dado que el carbón no es soluble en agua de mar.

- c. A través del Ord. AFTA N°62/2020 de fecha 09 de abril de 2020 (Anexo 26) esta Superintendencia envió los informes técnicos descritos a DIRECTEMAR objeto sean revisados por la autoridad competente. Dicho organismo emitió su pronunciamiento mediante el documento G.M. ANTO. Ord. N°12.600/125/SMA de fecha 12 de junio de 2020 (Anexo 41), respaldando las conclusiones de los estudios efectuados, destacando la conclusiones de la Dra. María Eugenia, que el carbón depositado en el lecho marino no debiese ser removido, dado que esta acción podría suspender otros metales pesados en el sedimento, y que además esparciría el carbón que ya se encuentra estabilizado, recomendando no retirar el carbón depositado, y realizar un monitoreo de las matrices columna de

⁸ Taylor G.H., *et al*, 1998. Organic Petrology. Gebrüder Bortraeger, Berlin, 704 pp

⁹ Jaffrennou, C., Giamarchi, P., Cabon, J-Y., Stephan, L., Burel-Deschamps, L., Bautin, F., Thomas, A., Dumont, J., Le Floch, S., 2007. Simulations of accidental coal immersion. Marine Pollution Bulletin 54: 1932–1939.

agua de mar, biota y sedimento marino, para verificar que los elementos orgánicos e inorgánicos no se encuentren biodisponibles en el ambiente marino del área de muelle mecanizado de la empresa Terminales de Graneles del Norte S.A.

5. A través de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020 (Anexo 02) se solicitó al titular remitir los resultados de un monitoreo representativo que permita evaluar el estado del área post- derrame, en específico, una primera campaña dentro de los 15 días y posteriormente, una segunda campaña a los 45 días ocurrido el incidente. Dicha solicitud fue respondida por el titular a través de la carta CPM/GG/052.20 de fecha 22 de mayo de 2020 (Anexo 32) anexando el primer informe de monitoreo post-derrame y además, la carta CPM/GG/060.20 de fecha 09 de junio de 2020 (Anexo 36) el informe correspondiente a la segunda campaña de monitoreo. En los informes técnicos se observó lo siguiente:

- a. **“Primer monitoreo post derrame de carbón proyecto muelle mecanizado de desembarque de graneles sólidos Complejo Portuario Mejillones S.A.”** es un documento técnico de abril de 2020 preparado por Ecotecnos S.A. a raíz del incidente ocurrido con fecha 17 de febrero de 2020, a solicitud de esta SMA. La campaña de monitoreo fue efectuada con fecha 29 de febrero y contempló la extracción de muestras desde 9 estaciones y 4 transectas intermareales para realizar una evaluación en la columna de agua, sedimentos marinos submareales, macrofauna submareal de sustrato blando y contenido de metales en organismos submareales e intermareal. De los resultados obtenidos, el informe concluyó que en la columna de agua presentó concentraciones detectables de arsénico, cobre y plomo, encontrándose en el caso de los dos últimos valores escapados en algunas estaciones de fondo, lo que podría estar asociado a la resuspensión de sedimentos, ya que en ambos casos esto fue observado en la estación control. En todos los casos de elementos metálicos, los valores encontrados fueron similares o más bajos que el registro histórico disponible para cada elemento. Los sedimentos submareales presentaron valores detectables de arsénico, cadmio y cobre, mientras que mercurio y plomo se mantuvieron bajo el límite de detección. En todos los casos los valores hallados fueron similares a lo encontrado en la estación control, y similares o inferiores al registro histórico disponible para cada elemento. En cuanto al contenido de elementos metálicos en organismos submareales (*Argopecten purpuratus*) e intermareales (*Emerita analoga*) presentaron valores similares o inferiores al registro histórico disponible para cada elemento, y en el caso de las muestras intermareales, no se registraron diferencias entre la estación control y las muestras recolectadas en las inmediaciones del proyecto. La macrofauna submareal del área estuvo conformada por 27 taxa, siendo los moluscos el grupo dominante en términos de aporte a la riqueza del sector (44 %), seguido muy de cerca por los poliquetos (37 %).

Cabe hacer presente que la consultora incurre en un error técnico al indicar *“El carbono particulado en sedimentos se encontró en valores similares a lo hallado en los últimos años en el PVA de TGN, indicando que no existirá una alteración de la zona por la presencia de carbón mineral”*, toda vez que el carbono particulado es diferente al carbón mineral, tal como fue explicado en el literal e. del hecho constatado 5.3. del presente informe técnico, diferenciándose en que el primero es el principal elemento que forma parte de la materia orgánica, la que a su vez es un conjunto de residuos orgánicos de origen animal y/o vegetal, en diferentes etapas de descomposición y el carbón mineral es una roca sedimentaria de origen orgánico, formada a partir de restos vegetales pasando por un proceso de carbogenización que demora millones de años, por lo que no es correcto que se confundan dichos conceptos en una conclusión.

- b. **“Segundo informe técnico y consolidado monitoreos post derrame de carbón”**, es un documento técnico de junio de 2020 preparado por Ecotecnos S.A. a raíz del incidente ocurrido con fecha 17 de febrero de 2020, a solicitud de esta SMA, correspondiente a la segunda campaña de monitoreo, la cual fue efectuada con fecha 17 de marzo de 2020, en donde fueron extraídas muestras desde las mismas estaciones y transectas, y a su vez, analizados los mismos parámetros en las variables ambientales contempladas en la primera campaña de monitoreo post derrame revisada anteriormente. Con los resultados obtenidos, la consultora efectuó una comparación con la primera campaña, concluyendo respecto a la columna de agua en ambas campañas presentó valores similares sin que se aprecien cambios significativos atribuibles a la operación del Terminal Graneles del Norte, respecto a los sedimentos submareales presentaron valores detectables de arsénico, cadmio y cobre, mientras que el plomo fue detectado solo en el segundo monitoreo en tres estaciones y en todos los casos los valores hallados fueron similares a lo encontrado en la estación control, y similares o inferiores al registro histórico disponible para cada

elemento. El contenido de elementos metálicos observado durante los dos monitoreos en organismos submareales (*Argopecten purpuratus*) e intermareales (*Emerita analoga*) resultaron similares o inferiores al registro histórico disponible para cada elemento. En cuanto a la macrofauna bentónica, se presentaron diferencias entre ambas campañas, dichas variaciones en las estaciones ubicadas en el área de influencia fueron similares a lo exhibido en la estación Control, por lo que las variaciones observadas en la comunidad submareal responderían a la influencia de dinámicas costeras, no siendo evidente un efecto del derrame.

Se hace hincapié nuevamente en el error conceptual que mantiene la consultora al comprar el carbono particulado y el carbón mineral.

- c. Los dos informes de monitoreo fueron encomendados a DIRECTEMAR para su análisis sectorial a través de los Ord. AFTA N°81/2020 de fecha 26 de mayo de 2020 (Anexo 34) y el Ord. AFTA N°92/2020 de fecha 11 de junio de 2020 (Anexo 38). El pronunciamiento de dicho organismo fue recibido por esta Superintendencia a través de los oficios G.M. ANTO N°12.600/125/SMA de fecha 12 de junio (Anexo 41) y el G.M. ANTO N°12.600/135/SMA de fecha 26 de junio de 2020 (Anexo 42) y se observó o siguió:
 - i. Se concluye que en la columna de agua se registran los analitos Arsénico, Cobre y Plomo. Las concentraciones de Arsénico demuestran altos valores con respecto al valor promedio de la serie de tiempo, pero lo mismo ocurre en la estación control, E6. Para el Cobre, los datos son bajos con respecto al promedio de la serie de tiempo, aunque en el estrato de fondo de dos estaciones, una costera y en la estación control se registran valores muy altos. El plomo también presenta valores altos en el fondo, tanto en la cercanía del Terminal TGN como en la estación control, sin embargo, ninguno de estos analitos supera los criterios agudo y crónico de la US-EPA (ver tabla 01)
 - ii. Con los metales pesados en sedimentos, sólo son medibles los analitos Arsénico, Cadmio y Cobre, en tanto que el Mercurio y Plomo, se registraron bajo el límite de detección del instrumento. El Arsénico presenta el valor más alto del registro histórico con una concentración de 5.0 mg/kg. En cambio el Cadmio y Cobre, están dentro de los rangos históricos, aunque en ambos se sobrepasa el nivel intermedio de la Guía Canadian Sediment Quality Guidelines for the Protection of Aquatic Life de Canadá (CSQGPAL), 2001. (Ver tabla 02)
 - iii. En cuanto al análisis de la biota submareal e intermareal se presentan valores de Cobre, Cadmio y Plomo que estuvieron bajo los promedios registrados en la serie de tiempo y sólo en el caso del Arsénico se obtuvo un valor que sobrepasa la concentración de 2 mg/kg, indicada como el parámetro máximo en Art. N° 160 del Decreto N° 977/96 "Reglamento Sanitario de los Alimentos", como ocurrió en los años 2014 y 2015 del Plan de vigilancia Ambiental (Ver análisis en el hecho constatado 5.3.).
6. Con fecha 06 de agosto de 2020 Complejo Portuario Mejillones ingresó a esta oficina regional la carta CPM/GG/083.20 (Anexo 45) en la cual señala que el estudio de factibilidad de levantamiento de carbón desde el fondo marino no será ejecutado por la consultora Sistemas Socio-Ecológicos Spa. debido a que dicha empresa envió un comunicado informando el desistimiento de los trabajos, excusándose en la falta de idoneidad técnica de los terceros que levantaron información técnica como insumo para su estudio, la cual fue validada por esta Superintendencia y es la que se hace alusión en el presente informe técnico. El titular señaló que el consultor presentó una nueva propuesta, ofreciendo realizar el informe “*bajo condiciones no aceptables*”, que impiden entregarlo en el plazo otorgado por esta SMA, añadiendo que en el marco del procedimiento de investigación que se lleva a cabo, ha entregado dos informes técnicos preparados por dos especialistas, uno del Dr. Julio Vásquez, del Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica el Norte; y otro de la Dra. María Eugenia Cisterna, geóloga, experta en petrología de carbón y otras sustancias orgánicas fósiles, los cuales cumplirían con el objetivo que se persigue. En consideración a lo anterior, dentro de la misma carta y ante lo cual no es posible contar con el estudio de la empresa Sistemas Socio-Ecológicos SpA. adjuntó una propuesta alternativa la cual trata de:

- a. Ejecutar el “Estudio de Factibilidad de Levantamiento de Carbón Fondo Marino”, a través de alguna de las otras consultoras participantes de la terna de consultores técnicos presentada ante la SMA, mediante escrito de CPM de fecha 9 de marzo de 2020. De acuerdo a lo anterior, las otras consultoras participantes fueron la consultora Mejores Prácticas en asociación con CEAMAR Estudios Ambientales, liderada por el Sr. Pablo Barañao y; por otra parte, la consultora Fisioaqua, liderada por el Sr. Álvaro Palma.
- b. La realización de un monitoreo cuantitativo y cualitativo del comportamiento del carbón en el fondo marino, elaborado por el experto Dr. Julio Vásquez, del Departamento de Biología Marina, Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica el Norte.
- c. La realización de un monitoreo cuantitativo y cualitativo del comportamiento del carbón en el fondo marino, elaborado por la ETFA ECOTECNOS.
- d. La realización de un monitoreo cuantitativo y cualitativo del comportamiento del carbón en el fondo marino, elaborado por la ETFA CEAMAR.

Esta SMA solicitó al titular enviar cada una de las propuestas técnicas con la finalidad de estudiarlas en detalle y con todos los antecedentes poder emitir un pronunciamiento, lo anterior a través de la carta AFTA N°66/2020 de fecha 13 de agosto de 2020 (Anexo 45), la cual fue respondida mediante la carta CPM/GG/087.20 de fecha 18 de agosto de 2020 (Anexo 46) anexando las propuestas técnicas aludidas. A juicio de esta oficina regional, la ejecución de dicho estudio es necesario con el fin de contar con una opinión técnica científica especializada, según lo dispuesto en la solicitud efectuada a través de la Resolución Exenta AFTA N°12/2020, que constituye un requerimiento que se encuentra vigente, y además, considerando el tiempo transcurrido y que no será posible contar con los resultados del estudio en un tiempo cercano para analizar el posible comportamiento y dinámica del carbón mineral depositado en el fondo marino, se estimó necesario efectuar el seguimiento de éste en paralelo, por tanto, esta SMA tomó la determinación de solicitar al titular ejecutar el seguimiento cualitativo y cuantitativo del carbón derramado y además el estudio de factibilidad solicitado en un principio.

Ante dicha decisión, esta Superintendencia evaluó las propuestas técnicas remitidas por Complejo Portuario Mejillones S.A., de las empresas consultoras de la Facultad de Ciencias del Mar de la Universidad Católica el Norte, ECOTECNOS y CEAMAR, evaluando los siguientes contenidos: frecuencia del monitoreo; parámetros y metodología, número y representatividad de las estaciones, área de estudio y cumplimiento del objetivo del estudio. Para lo anterior, al igual que lo realizado en el numeral 1 literal a. del presente hecho constatado, se generó una tabla de evaluación con una opinión técnica la cual se muestra en la tabla 04 del presente informe técnico. De la evaluación efectuada, las propuestas técnicas Propuesta MP 280-2020 y “CEAMAR 2020” entregadas por la consultora “CEAMAR Estudios Ambientales” (Anexo 47), fue la que obtuvo una mayor ponderación, cumple con los criterios evaluados tanto para el estudio de factibilidad de levantamiento del carbón del fondo como también para el seguimiento de éste en el medio marino.

A través de la resolución exenta AFTA N°130/2020 de fecha 27 de agosto de 2020 (anexo 48) esta superintendencia comunicó a Complejo Portuario Mejillones S.A. sobre la decisión tomada, resolviendo requerir información en cuanto a la ejecución de las medidas alternativas propuestas por el titular, es decir, la realización “Estudio de Factibilidad de Levantamiento de Carbón Fondo Marino y el monitoreo cuantitativo y cualitativo del comportamiento del carbón en el fondo marino, con “CEAMAR Estudios Ambientales”, la cual fue evaluada y ponderada por esta SMA, solicitando entregar el cronograma para la ejecución de los estudios indicados.

En respuesta a lo anterior, el titular envió la carta CPM/GG/093.20 de fecha 02 de septiembre de 2020 (Anexo 49) anexando los documentos Memorándum MP-60-2020 y Memorándum N°CEAMAR-01-2020 (Anexo 50) de “Mejores Prácticas” en asociación con la consultora “CEAMAR Estudios Ambientales”, los cuales adjuntan el cronograma de trabajo solicitado por esta oficina regional, el cual fue formalizado a través de la Resolución Exenta AFTA N°134/2020 de fecha 07 de septiembre de 2020 (Anexo 51).

7. Con fecha 15 de octubre de 2020, Complejo Portuario Mejillones S.A. a través de la carta CPM/GG/105.20 (Anexo 52) remitió el estudio de Factibilidad de Levantamiento de Carbón del Fondo Marino solicitado por esta SMA, anexando la carpeta “Informe Análisis de riesgo ambiental” (Anexo 53), en la cual viene adjunto el señalado informe técnico llamado “Análisis de riesgo ambiental de alternativas para el manejo del carbón vertido en el evento del 17 de febrero de 2020 en Terminal Graneles del Norte (TGN), Mejillones” MP213-2020 de octubre de 2020, junto con los anexos correspondientes. Del análisis de la información se observó lo siguiente:
- a. El estudio tiene como objetivo general, analizar el impacto ambiental de las alternativas de gestión del carbón que se encuentra en el fondo marino producto del derrame del día 17 de febrero de 2020, evaluando cada una de ellas y poder establecer la que presente un menor riesgo ambiental.
 - b. Señaló que utilizó como metodología la evaluación de riesgos objeto ponderar las consecuencias de un peligro y sus probabilidades, la cual involucra 4 etapas: Identificación del riesgo, evaluación de las posibles consecuencias y su probabilidad y caracterización del riesgo e incertidumbre. Para lo anterior, se utilizó un modelo conceptual “SPR” el cual se basa en tres pilares fundamentales: i) fuente o fuentes de impacto; ii) vía de exposición, que es la conexión entre la fuente y el receptor; iii) receptor o receptores que reciben el impacto.
 - c. Para lo anterior, el consultor realizó una revisión bibliográfica, tanto de material disponible respecto a la Bahía de Mejillones y referencias respecto a eventos con carbón similares ocurridos en otros lugares, como también los estudios técnicos y los informes de seguimiento efectuados por el titular. En función de la información recopilada y analizada, la consultora consultó aquellos vínculos “S-P-R” posibles, se procedió a valorizar los riesgos, considerando dos aspectos: consecuencia y probabilidad de ocurrencia tal como se muestra en la tabla 05 del presente informe técnico, en la cual se verificó el criterio utilizado para la valoración para la probabilidad de ocurrencia y la consecuencia, posteriormente se realizó la clasificación del riesgo en alto, medio y bajo (tabla 05).
 - d. El análisis de riesgo “SPR” se realizó teniendo como objetivo las dos alternativas que se barajan para la gestión del carbón, las cuales son: alternativa 1: carbón remanente se deja en el fondo marino y alternativa 2: carbón remanente en el fondo marino es retirado.
 - e. En relación a los resultados obtenidos, el consultor realizó un análisis en detalle de cada una de la alternativa identificando los riesgos, los impactos asociados, definiendo escenarios de riesgo, teniendo a la vista los antecedentes técnicos recabados de otros estudios, muchos de ellos provistos por el titular y que fueron abordados en el presente informe tales como los informes asociados al Plan de Vigilancia Ambiental en el medio marino y los realizados por el Sr. Julio Vásquez y la Dra. María Eugenia Cisternas, entre otros, los cuales se resumen a continuación:
 - i. **En cuanto a la Alternativa 1: Carbón permanece en fondo marino**
 - ✓ Los impactos asociados a la presencia de carbón mineral en el medio marino, de acuerdo a lo indicado en la Guía SEA “Efectos Adversos sobre Recursos Naturales Renovables” serían: a) Cambio en las propiedades físicas y químicas del agua de mar: considera cambios físicos por presencia de sedimentos de carbón en suspensión y la modificación en concentraciones de ciertos elementos químicos en la columna de agua. b) Alteración de suelo marino por deposición de carbón en el fondo marino. Puede provocar cambios en el carácter del sustrato, y dar lugar a efectos indirectos sobre los organismos bentónicos, como alteración y/o pérdida de hábitat para ciertos organismos. Además, podrían presentarse eventuales efectos sobre el medio humano y comunidades tales como la alteración de balnearios por varamiento de carbón en la playa, y eventual efecto sobre el turismo y en actividades económicas ligadas con la extracción de recursos marinos (disminución de recursos).
 - ✓ Dado lo anterior, la consultora planteó 4 escenarios de riesgo considerando las vías de exposición y receptores identificados los cuales serían: Riesgo A1: El carbón se deposita en playas (varamiento de carbón), lo que genera un impacto económico sobre el turismo y sobre los sistemas de vida de la comunidad; Riesgo A2: El carbón se deposita sobre el fondo marino afectando el hábitat de los organismos bentónicos; Riesgo A3: El carbón en suspensión altera físicamente la columna de agua, afectando la biota marina y Riesgo A4: Los componentes del carbón aportan elementos tóxicos a la columna de agua, y consecuentemente a la cadena alimenticia llegando a afectar la salud humana a través de consumo de peces o mariscos y las actividades extractivas de recursos marinos.

- ✓ La fuente identificada corresponde al carbón derramado que se encuentra remanente en el fondo marino, el cual fluctúa entre los 604 y 1.374 kg¹⁰, el cual se encuentra concentrado en un área de 121 m² bajo el muelle de TGN.
- ✓ En cuanto a la granulometría, se tomó en consideración el análisis efectuado por “Algoritmos” (ver numeral 2.c. del presente hecho constatado) que correspondía al carbón transportado por la embarcación “MN María D”, y “M1”, que corresponde al carbón recuperado desde el fondo marino el día 22 de febrero de 2020, y por tanto, también corresponde al mismo carbón de la muestra “TNG-03”. (tabla 06)
- ✓ Respecto a la composición química del carbón, está compuesto por muchos elementos, los cuales pueden clasificarse en tres grupos según su proporción: Elementos principales: corresponden a aquellos cuyo contenido es superior a 1000 ppm. Entre los elementos de esta categoría figura C, H, O, N, S., elementos menores: corresponden a aquellos cuyo contenido está en un rango entre 100 y 1000 ppm. Los elementos de esta categoría son Si, Al, Ca, Mg, K, Na, Fe, Mn, Ti y halógenos (F, Cl, Br, I) y elementos traza: corresponden a aquellos con una concentración por debajo de 100 ppm. De los tres grupos antes señalados, los minerales trazas son los que eventualmente pueden tener impacto en el medio ambiente, como Arsénico (As), Cromo (Cr), Boro (B), Cobre (Cu), Cadmio (Cd), Níquel (Ni), Mercurio (Hg), Vanadio (V), Molibdeno (Mo) Zinc (Zn), Plomo (Pb) Fluoruro (F). (tabla 07). A partir de los análisis realizados se concluye que para la mayor parte de los elementos traza de preocupación (Hg, As, Cr, Ni, V, Cu, Zn y B) el contenido de estos en el carbón es similar o inferior al contenido de estos elementos en la corteza terrestre y/o fangolitas (roca sedimentaria más abundante en La Tierra), y por lo tanto para estos elementos, el potencial efecto asociado a la liberación de contaminantes del carbón sería similar o inferior al efecto de liberación de contaminantes de la corteza terrestre y/o fangolitas. Los elementos Se y Pb del carbón vertido al mar evidencian contenidos superiores al de la corteza terrestre y fangolita. Para los restantes elementos de preocupación (S, F, Cl, Mn, Cd) se hacen análisis en las secciones posteriores.
- ✓ En cuanto al análisis de corrientes y el arrastre de sedimentos de carbón en el fondo marino, la consultora realizó un análisis de ello en un informe técnico “Estimación de la tasa de transporte de sedimentos del lecho marino en la bahía de Mejillones” de fecha 06 de agosto de 2020 (Anexo 53) señaló que a partir de los cálculos realizados no existiría potencial de transporte de sedimento del material vertido en el lugar bajo las condiciones actuales, por un lado, el sector no está afecto a la acción de transporte por oleaje y por otro lado, las corrientes de fondo son demasiado débiles como para mover el material, sin embargo, esto se podría producir por las acciones humanas como dragados u otros podrían generar movimiento y suspensión del material o bien, eventos extremos tipo tsunamis también podrían trasladar y dispersar el material depositado. Haciendo hincapié que el dragado o intento de recuperación del material vertido puede generar movimiento de las partículas debido a la resuspensión y la acción hidrodinámica, además de poner en suspensión otros contaminantes depositados históricamente en el lecho marino, por lo que no se recomienda esta acción desde el punto de vista del transporte y la dispersión del material.
- ✓ Respecto a la liberación o lixiviación de los contaminantes presentes en el carbón, el carbón mineral no es soluble y presenta una marcada hidrofobicidad, existiendo dos maneras en que los elementos nocivos del carbón sean liberados: mediante la combustión del carbón, situación que no tiene relación con el incidente, y mediante la lixiviación intensa (pH ácido) que provoque la disolución química de los minerales. Los valores típicos de pH del agua de mar son básicos (rango de 7,1-8,4 en el período 2017-2019 en el sector del vertimiento), y por otra parte el contenido de azufre del carbón contribuye a generar lixiviados ácidos: a menor contenido de azufre, más neutro es el lixiviado; en el caso del carbón vertido al mar, tenía un contenido de azufre muy bajo (0,48%), por lo que el eventual lixiviado de ese carbón está asociado a pH neutro, no generándose la condición de lixiviación intensa.
- ✓ En cuanto a la identificación de los receptores, el consultor señaló que conforme a la información recabada respecto a la Bahía de Mejillones se identifican los siguientes: Áreas protegidas marinas, Áreas de Manejo de Recursos Bentónicos, Áreas de Concesión para la acuicultura,

¹⁰ “Evaluación de carbón fugitivo accidental del fondo marino en el muelle del Terminal Graneles del Norte (TGN)”, de la Universidad Católica del Norte (Anexo 37)

Caletas pesqueras artesanales y Balnearios (Figura 07) concluyendo que el uso del borde costero en la bahía de Mejillones es mixto y diverso (puertos, industria, pesca y recreación o turismo). No obstante, aquellos usos que se constituyen en escenarios de riesgo para la salud de las personas son dos: por contacto e inmersión en el agua de mar producto de actividades recreativas como lo es el baño en las playas o bien por la ingesta de alimentos del mar contaminados.

- ✓ Respecto al análisis de los informes de las campañas del Plan de Vigilancia Ambiental, al igual que lo concluido por la autoridad marítima (ver hecho constatado 5.3.) la comparación de los analitos químicos post vertimiento con las campañas previas del PVA no evidenció aumentos significativos en ninguna de las matrices analizadas (agua, sedimentos y biota) en sus concentraciones, a excepción del arsénico en agua de mar en todas las estaciones, incluso en la estación control. Los parámetros comunitarios (i.e., S', J', H') de la macrofauna bentónica de fondos blandos en el monitoreo post derrame de carbón mantienen la tendencia histórica del PVA de TGN.
- ✓ En cuanto a la evaluación de los riesgos asociados, 1, 2, 3 y 4, el consultor valoró cada uno de ellos entregando el detalle de cada uno los cuales se resumen en la tabla 08 del presente informe técnico, concluyendo que la totalidad de los riesgos analizados, asociados a la Alternativa 1 tienen una calificación baja.

ii. En cuanto a la Alternativa 2: Carbón es retirado del fondo marino

- ✓ La consultora realizó un análisis bibliográfico de las tecnologías existentes para retirar el carbón y los eventuales impactos asociados, entregando un listado detallado de cada una de ellas, entre las que se encuentran: Las dragas hidráulicas utilizan una bomba centrífuga para recoger el sedimento y luego transportarlo hacia la superficie en forma de lechada a través de una tubería y depositarlo en un contenedor adecuado para posteriormente trasladarlo a su lugar final de disposición, el dragado mecánico es el proceso en el que los sedimentos se recogen utilizando herramientas mecánicas como cubos, cucharas, etc., los cuales son izados a la superficie y el sedimento dispuesto en una barcaza o en tierra para luego ser transportados a su lugar de disposición final, retiro manual del carbón mediante buzos quienes pueden retirar manualmente los trozos identificables visualmente de carbón que aún se encuentren en la superficie del fondo marino.
- ✓ En base a las alternativas para el retiro investigadas y teniendo en consideración los impactos asociados, el Consultor planteó los escenarios de riesgo de la Alternativa 2, para realizar posteriormente el análisis de riesgo marginal, considerando las vías de exposición y receptores identificados, estos son: Riesgo B1: El carbón y sedimentos se resuspenden durante la actividad de retiro y altera la columna de agua, afectando la biota marina; Riesgo B2: El carbón y sedimento resuspendido, se deposita sobre el fondo marino afectando el hábitat de los organismos bentónicos; Riesgo B3: El carbón y sedimentos liberan contaminantes a la columna de agua, y consecuentemente a la trama trófica llegando a afectar la salud humana a través de consumo de peces o mariscos y las actividades extractivas de recursos marinos. Ponderando para cada uno de ellos con una valoración, al igual que lo efectuado con la alternativa anterior.
- ✓ La fuente es la misma que la descrita en la alternativa anterior, es decir, el carbón dispuesto en el fondo marino. Además, el consultor tuvo a la vista las características químicas del sedimento, la cual fue extraída desde los informes del Plan de Vigilancia Ambiental del titular, de la cual se verificó que se tiene que el contenido de As, Cu y Pb en los sedimentos de la estación más cercana al vertimiento es igual o inferior a los umbrales ISQG (ver tabla 2). Por otra parte, el contenido de Cd en los sedimentos es similar al valor PEL de la normativa de la referencia, y similar al contenido registrado en el resto de las estaciones. El contenido de Cadmio observado para cada estación se encuentra dentro del rango histórico observado para este elemento, no encontrándose diferencias significativas. (tabla 09)
- ✓ En cuanto a las vías de exposición, se identificó a la liberación de contaminantes desde los sedimentos hacia la columna de agua, originada por la actividad de dragado producto de la resuspensión de sedimentos y liberación de contaminantes a la columna de agua durante la actividad de dragado. La extensión de la resuspensión de sedimentos varía en función de muchos factores, como las propiedades de los sedimentos (densidad aparente, distribución del tamaño de partículas y mineralogía), las condiciones del sitio (profundidad del agua,

corrientes y olas), la naturaleza y extensión del detrito y obstrucciones, y el equipo seleccionado (la física de la remoción de sedimentos) (Palermo et al. 2008). Las consideraciones operativas como la tasa de producción de dragado, el tipo de equipo de dragado, el método de operación y la habilidad del operador también influyen en la tasa y magnitud de la resuspensión. Debido a la variabilidad en todos estos factores, la magnitud, duración y ubicación de la resuspensión de sedimentos variarán a lo largo de las operaciones de dragado. Los sedimentos resuspendidos durante las operaciones de dragado plantean una variedad de problemas ecológicos y de calidad del agua. La pluma de sedimentos en las inmediaciones del dragado podría influir en el comportamiento de los peces y afectar la salud de los vertebrados e invertebrados acuáticos. El reasentamiento de partículas en suspensión también podría afectar a los organismos que habitan en el fondo. La resuspensión también puede resultar en concentraciones más altas de contaminantes asociados a partículas en el agua.

- ✓ De acuerdo a los resultados y la valoración de los riesgos de la alternativa 2, el titular valoró cada uno de los riesgos asociados resumidos en la tabla 10 del presente informe técnico, en donde da cuenta de que los sedimentos a resuspenderse por la actividad de dragado, tendrían valores por sobre la normativa de referencia para el elemento Cadmio, lo cual eventualmente podría liberarse a la columna de agua, y luego trasladarse a la biota y por consiguiente a los seres humanos. Sin embargo, concluyó que de la totalidad de los riesgos analizados, asociados a la alternativa 2 tienen una calificación baja.

f. De las dos alternativas, el consultor realizó una tabla comparativa de clasificación del riesgo de cada una de las alternativas, tabla 11, de la cual se extrae que si bien ambas alternativas implican riesgos de calificación baja sobre los receptores identificados, el riesgo asociado a dejar el carbón en el fondo marino tienen una probabilidad de ocurrencia rara o poco probable, en tanto la totalidad de los riesgos asociados a retirar el carbón tienen probabilidad de ocurrencia muy probable, por lo tanto, estimó que es más conveniente dejar el carbón en el fondo marino.

g. Como conclusión y recomendación, el consultor señaló que los riesgos identificados tanto para la alternativa de dejar el carbón en el fondo marino como para la alternativa de retirarlos son de carácter “Bajo” y menores para la alternativa en la cual el carbón derramado permanece en el fondo marino. No obstante, la probabilidad de ocurrencia en el caso del retiro del carbón es mayor que en los riesgos de la alternativa de dejar el carbón en el fondo marino. Sugiriendo además, incorporar en el Programa Anual de Seguimiento del Medio Ambiente Marino TGN aquellos parámetros de interés que permita monitorear calidad del agua, sedimento biota, al menos durante un período de 3 años. Una vez transcurrido ese plazo, se sugiere evaluar necesidad de continuar el monitoreo, considerando la información disponible a esa fecha.

Cabe hacer presente que dicha sugerencia fue instruida al titular a través de la Resolución Exenta AFTA N°167/2020 de fecha 2020 (Anexo 56), se solicitó al titular evaluar la modificación de su Plan de Vigilancia Ambiental, teniendo presente lo indicado por la consultora.

8. Con fecha 11 de noviembre de 2020 Complejo Portuario Mejillones S.A. a través de la carta CPM/GG/113.20 (Anexo 54) remitió el informe de seguimiento solicitado por esta SMA, anexando el archivo “Informe primera campaña- Programa de seguimiento del carbón depositado en torno a la tolva N°2 del muelle de TGN, Mejillones” (Anexo 55) el cual se analizó observándose lo siguiente:

a. El informe corresponde a la primera campaña del Programa de Seguimiento del carbón depositado en el fondo marino y alrededor de la Tolva N°2 del muelle del Terminal Gráneles del Norte (TGN) cuyo objetivo es evaluar la evolución del carbón depositado en el fondo marino, en un área 121 m² bajo la Tolva N°2 del sitio de descarga dicho terminal granelero.

b. Para el muestreo, en primera instancia, se determinó el área de estudio la cual se encuentra en el fondo marino, bajo la tolva N°2 en un área aproximada de 25 metros de ancho y 40 metros de largo (figura 08) y se procedió a ejecutar el muestreo mediante el buceo, el cual fue realizado con fecha 04 de octubre de 2020. Se realizó una grilla de muestreo para la caracterización granulométrica, trazando cuatro transectos posicionados paralelos al muelle y perpendiculares a la línea de costa denominados: T1, T2, T3 y T4, y ordenados de suroeste a noreste. En cada transecto se posicionaron cinco estaciones de muestreo equidistantes entre sí, denominadas: E1, E2, E3, E4 y E5 desde el mar hacia la costa, y en cada estación se recolectó una muestra de sedimentos superficiales con cores sellados de 15 cm de diámetro por 15 cm de profundidad de enterramiento en el sedimento. De manera paralela, el buzo efectuó una inspección

visual del carbón en el sedimento, registrándose en un medio audiovisual (Anexo 55) y tomando algunas capturas las cuales se entregan en las fotografías 15 y 16 del presente informe, indicando que en el momento en que se detectaron partículas de carbón en alguna estación de muestreo se registró el depósito en el fondo marino, para posteriormente realizar la estimación de los volúmenes de carbón depositado en el área efectivamente cubierta por carbón.

- c. El análisis granulométrico fue realizado por la ETFA Algoritmos, el cual utilizó el método de ensayo MLAB-S/02 rev.04, basado en ASTM C136-06, NCh. 3236 Of. 2010 y con los resultados de los análisis granulométricos, se realizó una descripción de los sedimentos de fondo. En cuanto a la estimación del volumen de carbón, la metodología consistió en realizar una estimación para cada muestra, multiplicado el valor obtenido de carbón en la faena de buceo por m² para la extensión de área total que contiene carbón, ubicada en la Est. 33 y Est. 43 (figura 09). De esta forma se obtuvo un valor promedio de carbón fugitivo con su correspondiente medida de dispersión (desviación estándar) extrapolada al área de estudio por el derrame accidental (121 m²). Además, se determinó el coeficiente de variabilidad (CV) para medir la heterogeneidad espacial de la distribución del carbón fugitivo en el sustrato, la cual disminuye cuando el CV se acerca a 0. La consultora hizo presente que hizo la separación del carbón del resto del sedimento objeto no utilizar muestras mezcladas.
- d. En cuanto a los resultados, la evaluación realizada en el área de estudio, que abarca el entorno a la Tolva N°2 del muelle de TGN, arrojó un volumen de 1,05 ton en 121 m². Señaló que el carbón promedio estimado durante esta campaña de monitoreo no varió significativamente respecto a la estimación obtenida en un muestreo preliminar realizado en abril de este año (Vásquez 2020), sugiriendo que los volúmenes de carbón fugitivo depositado en el fondo marino del área de estudio se han mantenido después de ocho meses de haber ocurrido el derrame incidental alrededor de la Tolva N°2 del muelle de TGN, en febrero del año 2020. En algunos carbones recolectados se observó la presencia de incrustaciones biológicas (cirripedios *Balanus laevis*) como un indicador de tiempo de residencia en el fondo marino de las partículas de carbón depositadas incidentalmente, las partículas de carbón muestran una alta tasa de biologización. En cuanto a la caracterización granulométrica de los sedimentos indica un mayor porcentaje de grava en los sedimentos de la estación T-33 y T-43, ubicada frente a la Tolva N°2 del muelle de TGN, probable relación con las actividades de atraque y desatraque de naves.
- e. Finalmente la consultora concluyó que la evaluación del fondo marino realizada alrededor de la Tolva N°2 del muelle de TGN, indica una concentración promedio de carbón incidental estimada de 1,05 Ton en 121 m²; volumen que se ha mantenido en el tiempo, y que no muestra efectos en las características granulométricas de los sedimentos del entorno, ni en la biota que habita estos ambientes marinos.

De los antecedentes revisados y analizados, tanto por esta SMA como por la Autoridad Marítima, se da conformidad en cuanto a que el titular asumió las acciones posteriores a la ocurrencia del incidente del 17 de febrero de 2020, conforme lo indica la exigencia del instrumento de gestión fiscalizado. En cuanto a la incidencia ambiental del carbón remanente en el fondo marino, de acuerdo a lo evaluado tanto en los informes técnicos entregados como en bibliografía disponible, el carbón derramado es mineral sin combustionar, el cual no es soluble en agua por lo que no lixivian los metales traza que contiene, sin embargo, este elemento no es propio del sistema, por lo tanto, el ecosistema no tiene los mecanismos para su "adecuada gestión", generando eventualmente efectos físicos, por abrasión o sofocación u químicos mediados por procesos biológicos, efectos que podrían ser manifestados con el tiempo. Dado lo anterior, es de gran relevancia que el titular incorpore el seguimiento de éste durante un período largo de tiempo, 3 años por lo menos tal como lo indica la consultora que efectuó el estudio de factibilidad de levantamiento de carbón del fondo.

En razón de lo anterior, es que a través de la Resolución Exenta AFTA N°167/2020 de fecha 18 de noviembre de 2020 (Anexo 56) esta Superintendencia instruyó al titular la evaluación de la modificación del Plan de Vigilancia Ambiental en base a los términos observados tanto por la autoridad marítima como por la consultora ambiental que realizó el estudio de factibilidad de levantamiento de carbón. Además, se hizo presente que está pendiente la segunda campaña de seguimiento del carbón depositado en el fondo marino, la cual de ser ejecutada en la cuarta semana de marzo de 2021.

Registros							
CRITERIO DE EVALUACIÓN DE TERNA PARA FACTIBILIDAD DE LEVANTAR EL CARBÓN DEL FONDO MARINO (INCIDENTE: 6152)							
Calificación: 3=satisface completamente; 2=satisface medianamente; 1=no satisface							
ASPECTOS EVALUADOS		SIST. SOCIO- ECOLÓGICOS		MEJORES PRACTICAS		FISIOAQUA	
		Propuesta	calificación	Propuesta	calificación	Propuesta	calificación
1.	Determinación del área de impacto	Buena propuesta, la cual permitirá ver con certeza el área afectada.	3	Propuesta poco precisa y que no asegura una real determinación del área afectada	2	Buena propuesta, pero quizás hay que reforzar la importancia de determinar el área en primer lugar y luego analizar otros componentes. Faltarán instrumentos de georreferenciación.	2
2.	Evaluación de matrices afectadas	Identificación de comunidades bentónicas como matrices afectadas. Faltaría incorporar parámetros físicos en sedimento.	2	Identificación de sedimentos como matriz afectada, además, de columna de agua y biota, no especifica tipo de análisis. Falta identificar macrofauna bentónica.	2	Identificación de comunidades bentónicas como matrices afectadas. Faltaría incorporar parámetros físicos en sedimento.	2
3.	Evaluación de influencias	Buena propuesta, la cual identifica la influencia de la correntometría en el evento de recuperar el carbón. Y que realizará un monitoreo	3	Buena propuesta, la cual identifica la influencia de la correntometría en el evento de recuperar el carbón.	3	Propuesta no identifica variables como las corrientes.	2
4.	Consideración de alternativas	Propuesta de alternativas claras	3	Propuesta de alternativas claras y entregará tabla con ventajas y desventajas de cada una de ellas.	3	Propuesta de alternativas claras.	3
5.	Objetividad de la propuesta	Propuesta que entrega la realización estudios y análisis que concuerdan y responden el objetivo planteado.	3	Propuesta que entrega la realización de análisis de información que se escapan un poco del objetivo, que es netamente la factibilidad de recuperar o no el carbón del fondo. (no está mal tenerlo como antecedente para evaluar afectaciones)	2	Propuesta que entrega la realización de análisis de información que se escapa un poco del objetivo, que es netamente la factibilidad de recuperar o no el carbón del fondo. (por la granulometría el material ya se depositó en el fondo)	2
6.	Tiempo de entrega	se podría acotar un poco más, 1, 5 mes como máximo me parece prudente	2	tiempo muy razonable y acorde a lo requerido	3	tiempo muy razonable y acorde a lo requerido	3
7.	otras consideraciones	Propuestas acordes al objetivo buscado.	3	Propuestas acordes al objetivo buscado.	3	Propuestas acordes al objetivo buscado.	3
8.	Experiencia	Equipo con experiencia demostrada	3	Equipo con experiencia demostrada	3	Equipo con experiencia demostrada	3
Promedios		2,75		2,625		2,5	
Porcentaje		92		88		83	

Tabla 03. (Fuente: Elaboración propia)

Descripción del medio de prueba: Criterios y ponderación para la evaluación de la terna de consultores enviada por Complejo Portuario Mejillones S.A., para efectuar el estudio de factibilidad de levantamiento de carbón desde el fondo marino.

CRITERIO DE EVALUACIÓN DE TERNA PARA REALIZAR EL SEGUIMIENTOS DEL CARBÓN EN EL MEDIO MARINO									
Calificación: 3=satisface completamente; 2=satisface medianamente; 1=no satisface									
PROPUESTA	frecuencia	calificación	parámetros/metodología	calificación	n° estaciones	calificación	área de estudio	calificación	% POND
UCN (JULIO VASQUEZ) SEGUIMIENTO CUANTITATIVO Y CUALITATIVO DEL DERRAME INCIDENTAL DEL 17 DE FEBRERO 2020, EN EL MUELLE DEL TERMINAL GRANELES DEL NORTE (TGN)	Se proponen dos campañas, agosto 2020 y febrero 2021. A juicio de esta SMA son necesarias 3 campañas, estacionales, una en invierno (ago-sept), primavera (oct-nov) y verano (ene-feb)	2	Granulometría, distribución del área (121 m²) y biologización. A juicio de esta SMA la propuesta no satisface puesto que realizará una granulometría, sin embargo no puntualiza que realizará una separación ente el carbón y el resto del sedimento marino, es necesario para esto realizar un análisis mineralógico (separación primero) y det % de carbón en cada muestra. No indica como estimará la abundancia del carbón sin quemar.	1	La propuesta indica 20 muestras dentro del área de 121 m2, el número es suficiente sin embargo, no especifica cómo será la distribución de éstas en (tipo grilla por ejemplo).	2	Indica que abarcará 121 m2, sin detallar en la ubicación (mapa) no incluye alguna muestra control.	1	50
(CEAMAR) PROGRAMA DE SEGUIMIENTO DEL CARBON DEPOSITADO ENTORNO A LA TOLVA N°2 DEL MUELLE DE TGN, MEJILLONES	Se proponen dos campañas, agosto 2020 y febrero 2021. A juicio de esta SMA son necesarias 3 campañas, estacionales, una en invierno (ago-sept), primavera (oct-nov) y verano (ene-feb)	2	Inspección visual, filmación submarina , granulometría, volumen del carbón depositado. A juicio de esta SMA puede haber carbón distinguible como las fracciones con más granulometría pero hay partículas de carbón mineral que para distinguirlo debe ser bajo lupa, ya que puede ser también mineral negro parte del sedimento, en la estimación de la granulometría es igual, no detalla si la granulometría será de toda la muestra o separará el carbón del sedimento, si es así no indica metodología.	2	La propuesta indica 20 muestras dentro del área de 121 m2, el número es suficiente especificando su distribución con una grilla, transectos y estaciones en cada uno .	3	Indica que abarcará 121 m2 y envía un mapa de referencia, y una grilla detallada con cada estación no incluye alguna muestra control.	2	75
(ECOTECNOS) "Plan de Seguimiento del Derrame Incidenta del 17 de febrero 2020, en el Muelle del Terminal Graneles del Norte (TGN), Bahía de Mejillones del sur, Mejillones, Región de Antofagasta"	Se proponen dos campañas, agosto 2020 y febrero 2021. A juicio de esta SMA son necesarias 3 campañas, estacionales, una en invierno (ago-sept), primavera (oct-nov) y verano (ene-feb)	2	granulometría del carbón y carbón particulado. A juicio de esta SMA la propuesta no satisface puesto que realizará una granulometría, sin embargo no puntualiza que realizará una separación ente el carbón y el resto del sedimento marino, es necesario para esto realizar un análisis mineralógico (separación primero) y det % de carbón en cada muestra. No explica como determinará el % de carbón particulado, ni tampoco la determinación de la abundancia.	1	La propuesta indica 20 muestras dentro del área de 121 m2, el número es suficiente sin embargo, no especifica cómo será la distribución de éstas en (tipo grilla por ejemplo).	2	Indica que abarcará 121 m2 y envía un mapa de referencia, no incluye alguna muestra control.	2	58
Tabla 04. (Fuente: Elaboración propia)									
Descripción del medio de prueba: Criterios y ponderación para la evaluación de la terna de consultores enviada por Complejo Portuario Mejillones S.A., para efectuar dos campañas de seguimiento del carbón en el fondo marino.									

Probabilidad de Ocurrencia		Consecuencia			
Categoría	Valor	Catastrófico 5	Mayor 3	Moderado 2	Menor 1
Seguro	5	Alto	Alto	Medio	Medio
Muy probable	3	Alto	Medio	Medio	Bajo
Poco probable	2	Medio	Medio	Bajo	Bajo
Raro	1	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo

Tabla 05 (Fuente: Análisis de riesgo ambiental de alternativas para el manejo del carbón vertido en el evento del 17 de febrero de 2020 en Terminal Graneles del Norte (TGN), Mejillones”, Anexo 53)

Descripción del medio de prueba: Criterios de Calificación del Riesgo.

Análisis Granulométrico	Muestra TGN -03 % en peso	Muestra M1 % en peso	Diferencia en 5 días % en peso	Porcentaje ganancia o pérdida en 5 días
Mayor a 4 mm	32,23	55,00	22,77	71%
Entre 4 y 2 mm	23,03	15,33	-7,70	-33%
Entre 2 y 1 mm	17,81	11,69	-6,12	-34%
Entre 1 y 0,85 mm	3,33	1,81	-1,52	-46%
Entre 0,85 y 0,5 mm	11,60	6,47	-5,13	-46%
Entre 0,5 y 0,25 mm	5,72	5,83	0,11	2%
Entre 0,25 y 0,15 mm	1,78	1,94	0,16	9%
Entre 0,15 y 0,106 mm	2,24	0,65	-1,59	-71%
Entre 0,106 y 0,075 mm	0,52	0,42	-0,10	-19%
Menor a 0,075 mm	1,73	0,85	-0,88	-51%
Total Partículas en el rango 1 a 4 mm)	73,07	82,02	8,95	12%
Total Partículas bajo 1 mm	26,92	17,97	-8,95	-33%

Tabla 06. (Fuente: Informe conceptual del comportamiento del carbón en el medio marino y opinión técnica sobre vertimiento de carbón en Bahía Mejillones ocurrido el 17 de febrero 2020. Dra. María Eugenia Cisternas S.)

Descripción del medio de prueba: Comparación de tamaño de partículas de carbón derramado: sin derramar y tras 5 días de permanencia en el mar.

Parámetro	Carbón sin derramar (promedio muestra TGN-01 y TGN-02)	Carbón derramado tras 5 días en el mar (promedio muestra M1-A y M1-B)	Valor Certificado Proveedor Carbón
Azufre (%)	0,48	0,515	0,46
As (ppm)	0,69	0,905	0,8
Se (ppm)	1,1	0,755	
Hg (ppm)	0,04	0,03	0,03
F (ppm)	79	60	S/I
Cl (ppm)	335	1.267	S/I
Elementos traza (en cenizas)			
Pb (ppm)	73	82,66	S/I
Ni (ppm)	62	92,5	8
Mn (ppm)	159	373,5	S/I
Cu (ppm)	66,5	63	S/I
Cr (ppm)	71	87	S/I
Zn (ppm)	89	138	S/I
V (ppm)	S/I	S/I	14
B (ppm)	S/I	S/I	27
Cl	S/I	S/I	100
Cd	S/I	S/I	S/I
Mo	S/I	S/I	S/I

Riesgo	Calificación de Riesgo	Valor
Riesgo A1: El carbón se deposita en playas, lo que genera un impacto económico sobre el turismo y sobre los sistemas de vida de la comunidad	Bajo	1
Riesgo A2: El carbón se deposita sobre el fondo marino afectando el hábitat de los organismos bentónicos, afectando su diversidad y abundancia	Bajo	2
Riesgo A3: El carbón en suspensión altera físicamente la columna de agua, afectando la biota marina	Bajo	1
Riesgo A4: Los componentes del carbón aportan elementos tóxicos a la columna de agua, y consecuentemente a la cadena alimenticia llegando a afectar la salud humana a través de consumo de peces o mariscos y las actividades extractivas de recursos marinos	Bajo	1

Tabla 07 (Fuente: Informe conceptual del comportamiento del carbón en el medio marino y opinión técnica sobre vertimiento de carbón en Bahía Mejillones ocurrido el 17 de febrero 2020. Dra. María Eugenia Cisternas S)	Tabla 08. (Fuente: Análisis de riesgo ambiental de alternativas para el manejo del carbón vertido en el evento del 17 de febrero de 2020 en Terminal Graneles del Norte (TGN), Mejillones”, Anexo 53)
Descripción del medio de prueba: Análisis químico carbón (base seca) vertido al mar en parámetros de interés: carbón sin derramar y tras 5 días de permanencia en el mar.	Descripción del medio de prueba: Valoración Consecuencia – Análisis de Riesgo Alternativa 1.

Sugerencia	As	Muestras sedimentos submareales (mg/kg)							
		Cd	Cu	Hg	Pb	HF	HV	HAP	CP (part/mm2)
EA-1	4	4,32	20,59	< 0,22	< 4,85	< 10	< 2	< 1,5	18,21
EA-2	5,42	4,22	18,78	< 0,22	< 4,85	629	< 2	< 1,5	20,2
EA-3	8,32	186	16,29	< 0,22	< 4,85	< 10	< 2	< 1,5	18,24
EA-4	5,46	4,23	20,27	< 0,22	4,88	< 10	< 2	< 1,5	15,78
EA-5	8,06	5,34	25,77	< 0,22	7,44	< 10	< 2	< 1,5	12,74
EA-6	4,83	2,04	15,19	< 0,22	4,88	155	< 2	< 1,5	22,4
E-4	3,81	3,16	18,88	< 0,22	< 4,85	< 10	< 2	< 1,5	12,77
E-8	4,91	4,44	19,62	< 0,22	< 4,85	239	< 2	< 1,5	17,42
E-6	9,4	187	15,15	< 0,22	< 4,85	< 10	< 2	< 1,5	14,74
CCME - ISQG	7,24	0,70	18,7	0,13	30,2	ND	ND	•	ND
CCME - PEL	41,6	4,2	108	0,7	112				

ND: No disponible. No existe valor de referencia en la normativa

Tabla 09 (Fuente: Análisis de riesgo ambiental de alternativas para el manejo del carbón vertido en el evento del 17 de febrero de 2020 en Terminal Graneles del Norte (TGN), Mejillones", Anexo 53)

Descripción del medio de prueba: Calidad de sedimentos post vertimiento de carbón en estaciones del PVA de TGN y comparación con normativa de referencia

Probabilidad de Ocurrencia		Consecuencia			
Categoría	Valor	Catastrófico 5	Mayor 3	Moderado 2	Menor 1
Seguro	5	Alto	Alto	Medio	Medio
Muy probable	3	Alto	Medio	Medio	Bajo B1, B2, B3
Poco probable	2	Medio	Medio	Bajo	Bajo A2
Raro	1	Bajo	Bajo	Bajo	Bajo A1, A3, A4

Tabla 11 (Fuente: Análisis de riesgo ambiental de alternativas para el manejo del carbón vertido en el evento del 17 de febrero de 2020 en Terminal Graneles del Norte (TGN), Mejillones", Anexo 53)

Descripción del medio de prueba: Calificación del Riesgo Alternativa 1 y 2, donde B1, B2 y B3 está asociado al riesgo de la alternativa 2 y A1, A2, A3 y A4 el riesgo asociado a la alternativa 1.

Riesgo	Calificación de Riesgo	Valor
Riesgo B1: El carbón y sedimentos se resuspenden durante la actividad de retiro y altera la columna de agua, afectando la biota marina	Bajo	3
Riesgo B2: El carbón y sedimento resuspendido, se deposita sobre el fondo marino afectando el hábitat de los organismos bentónicos.	Bajo	3
Riesgo B3: El carbón y sedimentos liberan contaminantes a la columna de agua, y consecuentemente a la cadena alimenticia llegando a afectar la salud humana a través de consumo de peces o mariscos y las actividades extractivas de recursos marinos	Bajo	3

Tabla 10. (Fuente: Análisis de riesgo ambiental de alternativas para el manejo del carbón vertido en el evento del 17 de febrero de 2020 en Terminal Graneles del Norte (TGN), Mejillones", Anexo 53)

Descripción del medio de prueba: Valoración Consecuencia – Análisis de Riesgo Alternativa 2

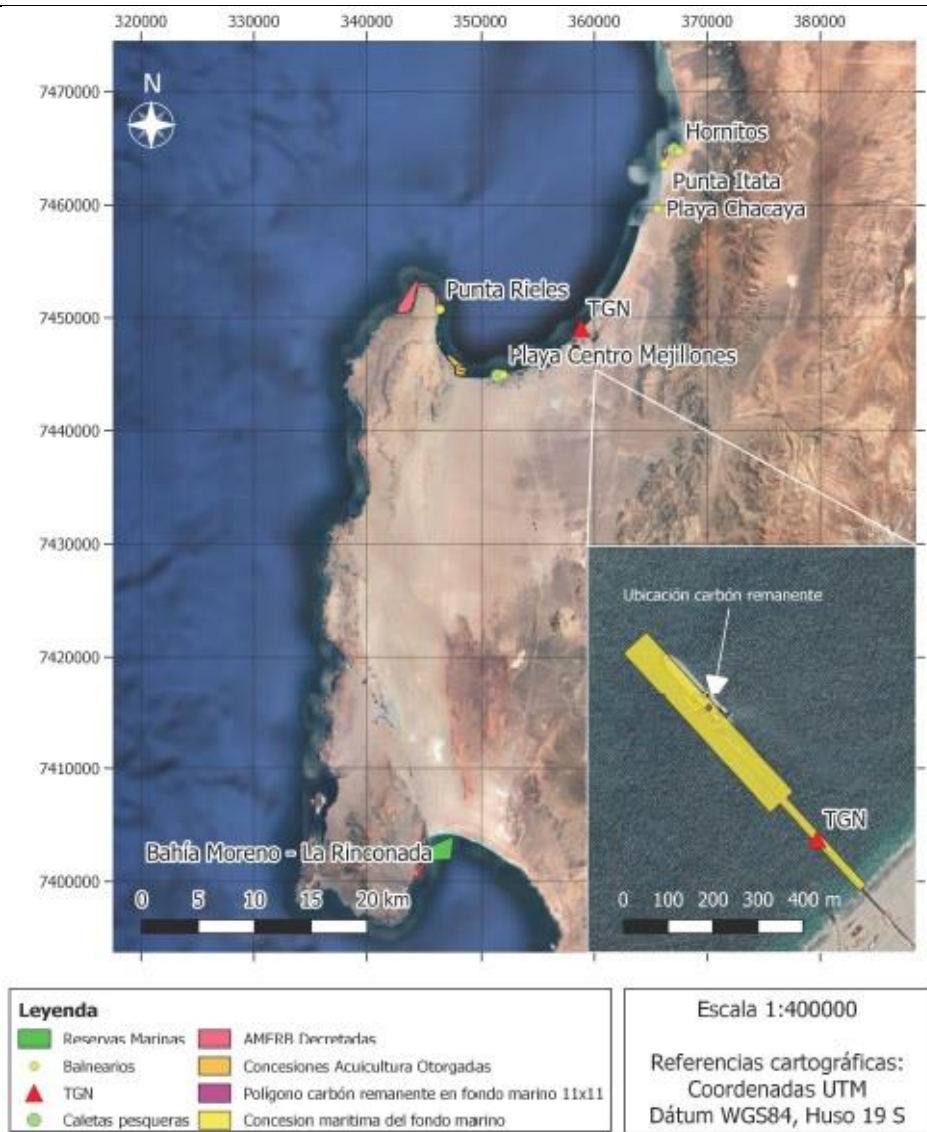


Figura 07 (Fuente: Análisis de riesgo ambiental de alternativas para el manejo del carbón vertido en el evento del 17 de febrero de 2020 en Terminal Graneles del Norte (TGN), Mejillones", Anexo 53)

Descripción del medio de prueba: Antecedentes ambientales en el entorno del vertimiento de carbón.

6 CONCLUSIONES

Los resultados de las actividades de fiscalización asociados los Instrumentos de Carácter Ambiental indicados en el Capítulo 3 del presente informe, permitieron concluir que se verifica la conformidad de las materias relevantes objeto de la fiscalización en cuanto cumplimiento a las exigencias establecidas en el instrumento fiscalizado, así como los requerimientos de esta Superintendencia. No obstante y teniendo en consideración que quedó un remanente de carbón derramado en el incidente ocurrido el día 17 de febrero de 2020 en el fondo marino, el que no será removido, éste deberá ser monitoreado por el Complejo Portuario Mejillones S.A. objeto evaluar si el material ha tenido la capacidad de generar un impacto de relevancia ambiental que amerite la derivación a la División de Sanción y Cumplimiento de la SMA.

Por otra parte, en cuanto a los hechos denunciados a través de las 9 denuncias que ingresaron a esta oficina regional, las cuales dan cuenta del incidente ocurrido y en la presunta afectación al medio marino a causa de la presencia de carbón en el medio marino. Se debe hacer presente que, de acuerdo a los antecedentes técnicos/científicos analizados por esta Superintendencia, el volumen de carbón que permanece en el mar es insignificante y que de acuerdo a los resultados granulométricos apuntan a que el material permanezca asentado y estable en el fondo, por otra parte, los resultados de los bioensayos de toxicidad indican que no hay toxicidad y que el carbón se comporta como un sedimento cualquiera. Del punto de vista químico, no es soluble en agua por lo que los elementos contenidos en él no serán liberados en el mar puesto que no lixivian con el agua de mar. Sin embargo, y teniendo presente que este elemento no es propio del sistema, generando eventualmente efectos físicos, por abrasión o sofocación, esta Superintendencia solicitó al titular continuar con el monitoreo del carbón en el fondo objeto evaluar su comportamiento.

Sin perjuicio de lo anterior, dicho resultado no obsta a que en el futuro se realicen nuevos procedimientos de fiscalización ambiental, y no exime al Titular de ninguna clase de responsabilidad que pudiese contraer por cualquier hallazgo respecto de los instrumentos que lo regulan, que se produzca con anterioridad o simultaneidad a la fecha en que se efectuó la presente actividad de fiscalización ambiental, y que no hubiera sido directamente percibido y/o constatado en la misma por esta autoridad fiscalizadora.

7 ANEXOS

N° Anexo	Nombre Anexo
1	Incidente de fecha 17 de febrero de 2020.
2	Resolución Exenta AFTA N°12/2020 de fecha 17 de febrero de 2020.
3	Denuncias ID16-II-2020, 18-II-2020, 19-II-2020, 20-II-2020, 21-II-2020, 22-II-2020, 23-II-2020, 24-II-2020, 25-II-2020 y 26-II-2020.
4	Actas de Inspección Ambiental de fecha 21 y 22 de febrero de 2020.
5	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/018.20 de fecha 20 de febrero de 2020.
6	Manejo de Carbón- Anexos carta CPM/GG/018.20
7	Manejo del Incidente- Anexos carta CPM/GG/018.20
8	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/022.20 de fecha 28 de febrero de 2020.
9	Manejo del Incidente - Anexos carta CPM/GG/022.20
10	Ampliación de plazo
11	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/025.20 de fecha 09 de marzo de 2020.
12	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/025.20
13	Manejo del Incidente - Anexos carta CPM/GG/025.20
14	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/030.20 de fecha 12 de marzo de 2020.
15	Manejo del Incidente - Anexos carta CPM/GG/030.20
16	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/034.20 de fecha 20 de marzo de 2020.
17	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/036.20 de fecha 26 de marzo de 2020.
18	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/036.20
19	Ord. AFTA N° 58/2020 de fecha 30 de marzo de 2020.
20	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/038.20 de fecha 31 de marzo de 2020.
21	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/038.20
22	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/039.20 de fecha 31 de marzo de 2020.
23	Manejo del Incidente - Anexos carta CPM/GG/039.20
24	Resolución Exenta AFTA N°22/2020 de fecha 01 de abril de 2020.
25	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/040.20 de fecha 09 de abril de 2020.
26	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/040.20
27	Ord. AFTA N° 62/2020 de fecha 09 de abril de 2020.
28	Resolución Exenta AFTA N°31/2020 de fecha 13 de abril de 2020.
29	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/043.20 de fecha 20 de abril de 2020.
30	Manejo del Incidente - Anexos carta CPM/GG/043.20
31	Resolución Exenta AFTA N°38/2020 de fecha 21 de abril de 2020.
32	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/052.20 de fecha 22 de mayo de 2020.
33	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/052.20
34	Ord. AFTA N° 81/2020 de fecha 26 de mayo de 2020.
35	SERNAPESCA Ord./II/N°15332 de fecha 26 de mayo de 2020.
36	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/060.20 de fecha 06 de junio de 2020.
37	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/060.20
38	Ord. AFTA N° 92/2020 de fecha 11 de junio de 2020.

39	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/061.20 de fecha 10 de junio de 2020.
40	Manejo del Incidente - Anexos carta CPM/GG/061.20
41	DIRECTEMAR G.M.ANTO Ord. N°12.600/125/SMA de fecha 12 de junio de 2020.
42	DIRECTEMAR G.M.ANTO Ord. N°12.600/135/SMA de fecha 26 de junio de 2020.
43	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/83.20 de fecha 06 de agosto de 2020.
44	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/083.20
45	Carta AFTA N°66/2020 de fecha 13 de agosto de 2020.
46	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/87.20 de fecha 18 de agosto de 2020.
47	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/087.20
48	Resolución Exenta AFTA N°130/2020 de fecha 27 de agosto de 2020.
49	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/93.20 de fecha 02 de septiembre de 2020.
50	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/093.20
51	Resolución Exenta AFTA N°134/2020 de fecha 07 de septiembre de 2020.
52	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/105.20 de fecha 15 de octubre de 2020.
53	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/105.20
54	Complejo Portuario Mejillones, carta CPM/GG/113.20 de fecha 15 de octubre de 2020.
55	Incidencia del carbón en el medio marino - Anexos carta CPM/GG/113.20
56	Resolución Exenta AFTA N°167/2020 de fecha 18 de noviembre de 2020.