

PÚBLICO

C. P. QUI. ORDINARIO N° 12000 / 517 / VRS.

DISPONE SE DE CUMPLIMIENTO POR PARTE DE QUINTERO ENERGÍAS S.P.A., A EXIGENCIAS DADAS POR LA SMA POR OFICIO ORD. N° 2702, DE FECHA 20 DE JULIO DE 2021.

QUINTERO, 12 DIC. 2025

VISTO: a) lo establecido en la Constitución Política de la República de Chile, en su artículo 7°; b) D.L. N° 2.222, del 31 de mayo 1978 y sus modificaciones, "Ley de Navegación"; c) la Ley N° 19.880, del 29 de mayo 2003, que establece las "Bases de los Procedimientos Administrativos que rigen los actos de los órganos de la administración del Estado"; d) la Ley N° 19.300, del 9 de marzo de 1994, sobre "Bases Generales del Medio Ambiente"; e) la Ley N° 20.417, del 26 de enero de 2010, que "Crea el Ministerio de Medio Ambiente, el Servicio de Evaluación Ambiental y la Superintendencia del Medio Ambiente"; f) el D.F.L. N° 292, del 05 de agosto de 1953, "Ley Orgánica de la Dirección General del Territorio Marítimo y de Marina Mercante"; g) el D.S. (M.) N° 1.340 bis, del 27 de agosto de 1941, "Reglamento General de Orden, Seguridad y Disciplina en las Naves y Litoral de la República"; h) el D.S. N° 44 del Ministerio de Trabajo y Previsión Social, del 27 de julio de 2024, "Reglamento sobre gestión preventiva de los riesgos laborales para un entorno de trabajo seguro y saludable"; i) el D.S. (M.) N° 1, de fecha 18 de noviembre de 1992, "Reglamento de Control de la Contaminación Acuática"; j) Decreto N° 72, del 25 de octubre de 2014, que "Promulga el Código Marítimo Internacional de Cargas Sólidas a Granel (IMSBC)"; k) el D.S. N° 105 del Ministerio del Medio Ambiente, del 30 de marzo de 2019, que "Establece Plan de Prevención y de Descontaminación Atmosférica para las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví"; l) la Ley N° 16.744, del 01 de febrero de 1968, "Seguro Social contra Riesgos de Accidentes del Trabajo y Enfermedades Profesionales"; m) D.S. (M.RR.EE.) N° 1689, del 04 de mayo de 1995, "Convenio Internacional para Prevenir la Contaminación por los Buques (MARPOL) 73/78"; n) el D.S. N° 594, del 15 de septiembre de 1999, que aprueba el "Reglamento sobre Condiciones Sanitarias y Ambientales Básicas en los Lugares de Trabajo"; o) el oficio de la Superintendencia del Medio Ambiente, ORD N° 2.702, del 20 de julio de 2021; y las atribuciones que me confiere la reglamentación vigente:

CONSIDERANDO:

1. Que, el D.S. N° 10, de fecha 9 de junio de 2015, del Ministerio del Medio Ambiente, declaró zona saturada por material particulado fino respirable MP 2,5 como concentración anual, la zona geográfica que comprende las comunas de Concón, Quintero y Puchuncaví, de la Región de Valparaíso. Asimismo, se declaró zona latente por el mismo contaminante señalado, como concentración 24 horas y, finalmente, se declaró zona latente por material particulado respirable MP 10 como concentración anual, las zonas ya señaladas.
2. Que, el artículo 142°, inc. 1° del Decreto Ley (M.) N° 2.222 de fecha 31 de mayo 1978 y sus modificaciones, "Ley de Navegación", señala: "*se prohíbe absolutamente arrojar lastre, escombros o basuras y derramar petróleo o sus derivados o residuos, aguas de relaves de minerales u otras materias nocivas o peligrosas, de cualquier especie, que ocasionen daños o perjuicios en las aguas sometidas a la jurisdicción nacional, y en puertos, ríos y lagos*".

3. Que, la operación de descarga de efluentes a las aguas de la bahía de Quintero, proveniente de las unidades de la Central Termoeléctrica de Ventanas AES GENER S.A./Quintero Energías S.p.A. requieren en forma urgente e inmediata que dicha empresa implemente, medidas adicionales y complementarias que la SMA ha establecido a través del oficio ORD N° 2.702, de fecha 20 de julio de 2021.
4. Que, la sentencia de fecha 03 de junio de 2021 en Causa Rol N° 11.860/2019 y Rol N° 18.632/2019 de la I. Corte de Apelaciones de Valparaíso, ordenó que es la Autoridad Marítima la entidad quien, en coordinación con los demás organismos de la Administración del Estado que corresponda, determinará las condiciones en las cuales se podrán reanudar las actividades de entrada a la bahía de Quintero de cualquier Nave o Artefacto Naval que transporte carbón, descarga de carbón en el muelle de Puerto Ventanas S.A. y descarga de efluentes a las aguas de la bahía de Quintero provenientes directa o indirectamente de cualquiera de las unidades de la Central Termoeléctrica de Ventanas AES Gener S.A./Quintero Energías S.p.A., dando estricto cumplimiento al artículo 142° de la Ley de Navegación y al Reglamento para el Control de la Contaminación Acuática".
5. Que, esta Autoridad Marítima en coordinación con la Superintendencia del Medio Ambiente (en adelante SMA) ha determinado tomar las medidas que se indican en la parte resolutive.
6. Que, mediante Oficio Ordinario N° 115, de fecha 13 de enero de 2025, la SMA dio por realizadas las medidas de cumplimiento por única vez N° 9 "Plan de monitoreo de Sedimentos en el Sistema de Recolección de Aguas Lluvias Limpias", N° 10 "Plan de monitoreo de afluentes de los pozos de sello" y N° 11 "Plan de monitoreo de material particulado sedimentable". Adicionalmente, el pronunciamiento de dicho Oficio corresponde a una asesoría técnica por parte de la institución a la luz de los antecedentes remitidos por el Titular y la Dirección de Intereses Marítimos y Medio Ambiente Acuático.
7. Que, mediante carta DMA-012-2025, de fecha 20 de enero de 2025, la empresa AES Andes S.A. informa cambio de titular del Complejo Termoeléctrico Ventanas, solicitando la modificación de la resolución que establece medidas ambientales para reanudar las actividades de descarga de efluentes a las aguas de la bahía de Quintero.
8. Que, mediante carta GCV-041-2025, de fecha 19 de junio de 2025, la empresa Quintero Energías S.p.A. informa que las unidades generadoras N°1 y N°2, no serán puestas en servicio por haber cesado su funcionamiento y haber sido desconectado del Sistema Eléctrico Nacional, no generándose descargas al mar.

RESUELVO:

1. **ESTABLÉCESE**, que la empresa Quintero Energías S.p.A., representado por el Sr. Marcelo MORALES Trincado, RUT. 12.623.205-5, deberá cumplir las medidas en el plazo que dispone la Superintendencia del Medio Ambiente en el Oficio ORD N° 2.702, de fecha 20 de julio de 2021, que se adjunta y que forma parte integrante de la presente resolución.

2. **APRUEBESE**, los Términos de Referencia (TDR) descritos en el Anexo, para la realización de Monitoreo Ambiental de Carbón en la bahía de Quintero, presentados por la empresa Quintero Energías S.p.A., conforme a lo establecido en el oficio ORD N° 2.702 de la SMA, dándose por ejecutadas las medidas de cumplimiento por única vez y exentándose las unidades N° 1 y 2 de los monitoreos para las medidas que correspondan.
3. Que, la información correspondiente al cumplimiento de los TDR del Anexo, deberá ser dispuesta en una plataforma web de descarga o en una carpeta virtual, con el objeto de contar con toda la información requerida de manera oportuna y permanente, permitiendo el acceso a los usuarios que determine la Superintendencia del Medio Ambiente y la Autoridad Marítima.
4. Que, la Autoridad Marítima dispondrá de las actividades de fiscalización y verificación que estime pertinente para velar por el cumplimiento de la presente resolución.
5. Que, dependiendo de los resultados obtenidos, los Términos de Referencia podrán ser modificados y ajustados a los objetivos establecidos del monitoreo.
6. **DERÓGASE** la resolución C.P. QUI. ORD. N° 12000/264/VRS., de fecha 22 de julio de 2021 y la resolución C.P. QUI. ORD. N° 12000/361/VRS., de fecha 18 de agosto de 2021.
7. **ANÓTESE** y comuníquese, a quienes corresponda, para su conocimiento y cumplimiento.



RICARDO CARTES ALARCÓN
CAPITÁN DE FRAGATA LT
CAPITÁN DE PUERTO DE QUINTERO

DISTRIBUCION:

1. Quintero Energías S.p.A.
2. D.I.M. y M.A.A.
3. G.M. (V.).
4. Archivo.

ANEXO

**TÉRMINOS DE REFERENCIA (TDR) PARA MONITOREO AMBIENTAL DE CARBÓN
EN LA BAHÍA DE QUINTERO**

I. OBJETIVO GENERAL.

Determinar la procedencia de partículas carbonosas y residuos de combustión en eventos de varazones en la playa las Ventanas, mediante correlación entre muestras de carbón varadas en playa y muestras de potenciales orígenes.

II. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.

- a. Determinar y georreferenciar presencia de carbón en el fondo marino de la bahía de Quintero.
- b. Caracterizar el carbón que pueda encontrarse depositado en el fondo marino.
- c. Caracterizar el carbón de muestras de sedimentos de playa Las Ventanas, obtenido a través de toma de muestras de las varazones de este mineral.
- d. Caracterizar el carbón y residuos de carbón en las distintas etapas del proceso de combustión del Complejo Termoeléctrico Ventanas (Unidades N° 3 y 4).

III. DISEÑO DE MUESTREO CONDICIÓN BASAL.

Con el objeto de contar con información basal respecto de las actuales características del carbón que se encuentra depositado en el lecho marino, como el carbón y los residuos de carbón presentes en la Central Termoeléctrica Ventanas, se deberán realizar los muestreos indicados a continuación:

a. TOMA DE MUESTRAS EN INSTALACIONES DE LA "RUTA DEL CARBÓN" (UNIDADES N° 3 Y 4):

Se deberá tomar muestras de carbón y residuos de carbón, al menos en los puntos señalados a continuación:

- i. Carbón recepcionado en Cancha de Carbón (Muestreo en cancha según existencia)
- ii. Carbón de alimentación a silos de carbón de las unidades (Un punto de muestreo por V3/V4)
- iii. Carbón pulverizado que se alimenta a las unidades (Muestreo en las unidades N° 3 y 4)
- iv. Ceniza Fly-Ash: Muestreo desde los Silos de Cenizas (Un punto de muestreo en unidades N° 3 y 4)
- v. Ceniza Bottom-ash: Silos de Bottom-ASH V3 y V4: Muestreo desde los Silos de Escoria (Un punto de muestreo en unidades N° 3 y 4).

b. MUESTREO EN SEDIMENTOS SUBMAREALES, EN SECTORES DE DESCARGA DE LOS EMISARIOS SUBMARINOS (UNIDADES N° 3 Y 4):

Se deberá tomar al menos 2 muestras con 2 réplicas cada una en los sectores de las descargas de los emisarios submarinos de las unidades N° 3 y 4 de la Central Termoeléctrica Ventanas. Cada muestra deberá estar rotulada con código único (indicando el emisario), sellada con precinto numérico, fecha y hora.

c. MUESTREO EN SEDIMENTOS SUBMAREALES EN LA BAHÍA:

El muestreo de sedimentos submareales tendrá como objetivo obtener muestras para determinar si hay presencia de partículas de carbón y caracterizarlo de acuerdo a sus parámetros físicos y petrográficos; se deberá georreferenciar los puntos donde se obtendrán estas muestras, dentro del polígono señalado en las coordenadas geográficas que se detallan en la Tabla N° 1.

Tabla N°1: Coordenadas geográficas del polígono (área de estudio).

Puntos	Latitud	Longitud
A	32°44'36.68"S	071°29'41.18"W
B	32°44'36.04"S	071°29'37.24"W
C	32°44'28.56"S	071°29'31.73"W
D	32°44'28.14"S	071°29'28.23"W
E	32°44'30.09"S	071°29'23.02"W
F	32°44'35.50"S	071°29'15.56"W
G	32°44'46.31"S	071°29'09.14"W
H	32°44'57.59"S	071°29'06.42"W
I	32°45'09.28"S	071°29'06.40"W
J	32°45'10.66"S	071°29'48.00"W

- i. MÉTODO DE MUESTREO (TOMA DE MUESTRAS):
El procedimiento de muestreo deberá ser estandarizado y propuesto con base bibliográfica, específica para este mineral, donde se definan al menos:
- N° de muestras.
 - N° de transectas (en caso se use este método).
 - Volumen de muestra.
 - Área muestral (ej. uso de cuadrantes).
 - Distanciamiento entre puntos de muestreo.
 - Espesor de la capa sedimentaria muestreada.
 - Profundidad de la muestra, en la estación de muestreo, entre otros.
- ii. RÉPLICAS:
En cada punto de muestreo se deberá contemplar al menos 2 réplicas.
- iii. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS:
Cada muestra deberá ser almacenada, con rótulos que indique el código único de la muestra, fecha y hora.

d. EXPLORACIÓN VISUAL SUBMARINA:

La exploración para determinar las áreas donde hay posibles partículas carbonosas, se podrá realizar a través de transectas, que podrán ser efectuadas a través de buzos especialistas o de vehículo sumergible operado remotamente u otro medio que se estime pertinente. Estas exploraciones deben ser georreferenciadas y serán usadas como base para determinar los puntos de muestreo.

e. DOCUMENTACIÓN DE TERRENO:

La información mínima que se debe registrar en cada estación de muestreo es la siguiente:

- i. Nombre de persona responsable del muestreo.
- ii. Coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo (en grados, minutos y segundos).
- iii. Método de muestreo (materiales de muestreo, volumen de muestra, profundidad del área muestral (cm), profundidad de la estación (m), otros).
- iv. Tipo de marca al momento de toma de muestra.
- v. Fecha y hora de toma de muestras.
- vi. Material complementario utilizado (fotografía submarina, ROV, etc).
- vii. Instrumentos de medición empleados (ej. GPS).
- viii. Nombre del observador institucional, según sea el caso.
- ix. Cartas de custodia de las muestras.

Nota: Esta información debe ser considerada para cada punto de muestreo, incluyendo la de sus respectivas réplicas.

f. FRECUENCIA DE MUESTREO:

i. MUESTREO EN INSTALACIONES DE LA “RUTA DEL CARBÓN”:

El muestreo deberá realizarse cada vez que se ocupe un nuevo tipo de carbón en la Central Termoeléctrica Ventanas.

ii. MUESTREO EN SEDIMENTOS SUBMAREALES EN SECTORES DE DESCARGA DE LOS EMISARIOS SUBMARINOS (UNIDADES N° 3 Y 4):

Se deberá llevar a cabo de forma mensual manteniendo siempre los mismos puntos de muestreo. Esto considera la exploración marina mensual, alrededor de los puntos de descarga. Los puntos de muestras georreferenciados para cada uno de los sectores de descarga de las unidades se detallan en la Tabla N° 2.

Tabla N° 2. Coordenadas geográficas puntos de muestreo descargas.

Punto	Latitud	Longitud
Unidad 4 Norte	32°44'55.025"S	071°29'13.052"W
Unidad 4 Sur	32°44'55.125"S	071°29'13.052"W
Unidad 3 Norte	32°45'0.378"S	071°29'11.717"W
Unidad 3 Sur	32°45'0.478"S	071°29'11.717"W

iii. MUESTREO EN SEDIMENTOS SUBMAREALES EN LA BAHÍA:

Se deberá llevar a cabo de forma estacional, es decir 4 veces al año, con un intervalo mínimo de 2 meses, manteniendo siempre los mismos puntos de muestreo, dentro del polígono indicado en Tabla N°1.

iv. EXPLORACIÓN VISUAL SUBMARINA:

Se deberá realizar la exploración de forma estacional, es decir 4 veces al año, con un intervalo mínimo de 2 meses, dentro del polígono indicado en Tabla N°1.

IV. CARACTERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS.

Los análisis de las muestras deberán ser llevados a cabo por un profesional, laboratorio o Centro de Estudio con competencia técnica en mineralogía y petrografía del carbón.

a. MUESTREO EN INSTALACIONES DE LA "RUTA DEL CARBÓN":

- i. Porcentaje de partículas de carbón en muestras de ceniza de fondo y volantes.
- ii. Análisis petrográfico para la identificación de macerales y submacerales y su porcentaje o patrón de composición en muestras de carbón.
- iii. Granulometría del carbón y residuos de combustión: Identificar los tamaños de las partículas de carbón y residuos de combustión de la muestra.
- iv. Morfología del carbón y de residuo de combustión: Conocer la forma de las partículas de carbón.
- v. Análisis mineralógico (contenido y tipo de material mineral).

b. SEDIMENTOS SUBMAREALES (EN LA BAHÍA Y EN PUNTOS DE DESCARGA):

- i. Análisis visual con lupa binocular de presencia de carbón: Presencia o Ausencia.
- ii. Porcentaje de residuos de combustión: Presencia o Ausencia.
- iii. Análisis petrográfico para la identificación de macerales y submacerales y su porcentaje o patrón de composición, para aquellas muestras donde el contenido de carbón permita el análisis petrográfico.
- iv. Granulometría del carbón y residuos de combustión: Identificar los tamaños de las partículas de carbón y de los residuos de combustión de la muestra.
- v. Morfología del carbón y de residuo de combustión: Conocer la forma de las partículas de carbón.
- vi. Análisis mineralógico (contenido y tipo de material mineral) del sedimento.

V. DISEÑO DE MUESTREO ANTE EVENTOS DE VARAZONES DE CARBÓN.

Con el objeto de poder correlacionar las muestras de carbón varadas en playa con la base de datos de las muestras de la cancha de carbón, carbón de alimentación a silos, carbón pulverizado, ceniza Fly-Ash y ceniza Bottom-Ash; con la información recabada del fondo marino, se deberá realizar la toma de muestras en el sector afectado de la playa.

a. MUESTREO EN SEDIMENTOS DE PLAYA:

i. EL MÉTODO DE MUESTREO (TOMA DE MUESTRAS):

El procedimiento de muestreo deberá ser estandarizado y propuesto con base bibliográfica, específica para los objetivos, donde se defina al menos:

- N° de muestras.
- N° de transectas (en caso se use este método).
- Volumen de muestra.
- Área muestreal (ej. uso de cuadrantes).
- Distanciamiento entre puntos de muestreo.
- Espesor de la capa sedimentaria muestreada.
- Área de estudio.

ii. RÉPLICAS:

En cada punto de muestreo se deberá considerar al menos 2 réplicas.

iii. IDENTIFICACIÓN DE MUESTRAS:

Cada muestra deberá ser almacenada, con rótulos que indique el código único de la muestra, fecha y hora.

iv. REGISTRO FOTOGRÁFICO:

Se deberá fotografiar cada punto de muestreo de sedimento de playa con una etiqueta que identifique el código de la muestra, fecha y hora.

v. CADENA DE CUSTODIA DE LAS MUESTRAS:

Las muestras deberán estar debidamente precintadas con sellos numéricos de manera de evitar su intervención.

b. DOCUMENTACIÓN DE TERRENO:

La información mínima que se debe registrar en cada punto de muestreo es la siguiente:

- i. Nombre de persona responsable del muestreo.
- ii. Coordenadas geográficas de los puntos de muestreo (en grados, minutos y segundos).
- iii. Método de muestreo (materiales de muestreo, volumen de muestra, profundidad del área muestral (cm), otros).
- iv. Tipo de marea al momento de toma de muestra.
- v. Fecha y hora de toma de muestras.
- vi. Material complementario utilizado.
- vii. Instrumentos de medición empleados (ej. GPS)
- viii. Nombre del observador institucional según sea el caso.
- ix. Cartas de custodia de las muestras.

c. FRECUENCIA DE MUESTREO ANTE VARAMIENTO DE CARBÓN:

Se deberá realizar hasta 05 muestreos mensuales de playa (60 anuales) y en caso que se registren varamientos que cubran más del 50% de la cuadrícula. En caso que se registren más eventos con varamientos con esta condición (50% de la cuadrícula), deberá realizar una toma de muestra adicional para todos aquellos varamientos que cumplan con criterio anteriormente descrito.

d. CARACTERIZACIÓN DE LAS MUESTRAS DE VARAMIENTO DE CARBÓN:

- i. Análisis visual con lupa binocular de presencia de carbón: Presencia o Ausencia.
- ii. Porcentaje y proporción de carbón combustionado y no combustionado, porcentaje residuos de combustión.
- iii. Análisis petrográfico para la identificación de macerales y submacerales y su porcentaje o patrón de composición.
- iv. Granulometría del carbón y residuos de combustión: Identificar los tamaños de las partículas de carbón y de los residuos de combustión de la muestra.

- v. Morfología del carbón y residuos de combustión: Descripción morfológica de la forma de las partículas de carbón.
- vi. Análisis mineralógico (contenido y tipo de material mineral) del sedimento.
- vii. Análisis de azufre elemental.
- viii. Análisis de especiación química.

VI. PLAZOS DE ENTREGA DE LOS INFORMES.

Toda la información recopilada, tanto bibliográficamente, como en las etapas de muestreo y exploraciones visuales, deberá ser entregada a la Autoridad Marítima en los plazos que se indican a continuación:

a. MUESTREO EN INSTALACIONES DE LA RUTA DEL CARBÓN:

Los reportes tendrán una periodicidad trimestral con un intervalo mínimo de 2 meses y deberán entregarse en un plazo no mayor a 3 meses desde la fecha de realización del último muestreo del trimestre respectivo.

b. MUESTREO SEDIMENTOS SUBMAREALES EN PUNTOS DE DESCARGA:

Los reportes deberán entregarse trimestralmente con un intervalo mínimo de 2 meses. Los reportes tendrán una periodicidad trimestral y deberán entregarse en un plazo no mayor a 3 meses desde la fecha de realización del último muestreo del trimestre respectivo.

c. MUESTREO BASAL DE LOS SEDIMENTOS MARINOS:

Considerando que se realizarán 4 campañas de muestreo, separadas por un intervalo mínimo de 2 meses, el reporte de éstas deberá ser entregado en un plazo máximo de 3 meses con posterioridad al término de la última campaña.

d. MUESTREO DE VARAZONES:

Los reportes tendrán una periodicidad trimestral (con un intervalo mínimo de 2 meses) y deberán entregarse en un plazo no mayor a 3 meses desde la fecha de realización del último muestreo del trimestre respectivo. La información de este reporte deberá involucrar los avances de los estudios efectuados en las letras a), b) y c) a la fecha de la varazón.

VII. FORMATO DE LOS INFORMES.

La entrega de la información deberá realizarse de acuerdo con lo siguiente:

a. FORMA DE ENTREGA DE LOS INFORMES:

- i. El titular deberá disponer la información en los plazos establecidos en los presentes TDR, en una plataforma web de descarga o en una carpeta virtual, con el objeto de contar con toda la información requerida de forma oportuna, permanente y ordenada, para este último punto, la plataforma web o la carpeta virtual deberá contar con un formato que identifique claramente el tipo de informe (ej. sedimentos submareales, varamientos de carbón y ruta del carbón), año, semestre, etc, permitiendo el acceso a los usuarios que determinen las autoridades competentes.

- ii. Las tablas deberán ser enumeradas, asimismo las figuras contenidas en los informes.

b. CONTENIDOS DEL INFORME:

La entrega de la información deberá contener a lo menos lo siguiente:

i. PORTADA:

La portada deberá contener el número de informe, fecha, tipo de estudio (Ej. Muestreo de Naves o Muestreo de Sedimentos Submareales o Muestreo de Varamiento de Carbón).

ii. ÍNDICE:

- Índice de contenidos.
- Índice de figuras.
- Índice de tablas.

iii. INTRODUCCIÓN:

- Antecedentes Generales o Bibliográficos del área de estudio.
- Antecedentes Específicos (del tipo de naves que recalen, la procedencia del carbón del fondo marino como estudios previos que tengan relación con el tema de interés y descripción del evento de varazón), según corresponda.

iv. OBJETIVOS:

- Objetivo general.
- Objetivos específicos.

v. METODOLOGÍA DE MUESTREO:

- Se describirá la metodología y procedimiento de muestreo efectuado, según sea el caso; en bodegas de naves, fondo marino y/o playa.
- Se describirá el método de muestreo (materiales de muestreo, volumen de muestra, profundidad del área muestral (cm), profundidad de la estación (m), otros).
- Describir el material complementario utilizado (ROV, fotografía etc).
- Describir los instrumentos de medición empleados (ej. GPS).

vi. DOCUMENTACIÓN DE TERRENO:

Se deberá registrar al menos la siguiente información:

- Nombre de persona responsable del muestreo.
- Coordenadas geográficas de las estaciones de muestreo (en grados, minutos y segundos).
- Profundidad de la estación de muestreo.
- Tipo de marea al momento de toma de muestra.
- Fecha y hora de toma de muestras.
- Nombre del observador institucional según sea el caso.
- Cartas de custodia de las muestras.

c. RESULTADOS:

i. MUESTREO EN INSTALACIONES RUTA DEL CARBÓN:

Los resultados deberán presentarse en tablas comparativas que representen:

- Los puntos de muestreo con el porcentaje de componente de macerales (petrografía).

FECHA: 12 DIC. 2025
ANEXO

- Los puntos de muestreo con el porcentaje de componentes de submacerales (petrografía).
- El nombre de los componentes observados en los puntos de muestreo, color y porcentaje en volumen.
- El porcentaje de partículas de carbón de cada punto de muestreo. Se debe indicar la granulometría del carbón, especificando el tamaño de malla y su morfología.

ii. SEDIMENTOS SUBMAREALES:

Los resultados deberán presentarse en tablas que representen:

- Las estaciones de muestreo con y sin presencia de carbón (observación visual).
- Las estaciones de muestreo con el porcentaje de componente de macerales (petrografía).
- Las estaciones de muestreo con el porcentaje de componentes de submacerales (petrografía).
- Las estaciones de muestreo con porcentaje de carbón combustionado versus no combustionado.
- Las estaciones de muestreo con la granulometría del carbón.
- Las estaciones de muestreo con la morfología del carbón.
- Las estaciones de muestreo con análisis mineralógico (contenido y tipo de material mineral) del sedimento.

iii. MUESTREO ANTE EVENTOS DE VARAZONES DE CARBÓN:

Los resultados deben enfocarse en realizar comparaciones entre:

- Muestras de playa, muestras obtenidas en los puntos de la Central y muestras de playa.
- Muestras de playa y muestras de sedimentos submareales de los puntos de descarga de los emisarios submarinos.
- Muestras de playa y muestras de sedimentos submareales de la bahía de Quintero (área del polígono). Los demás resultados obtenidos, como por ejemplo exploraciones visuales, mapas, fotografías, entre otros, podrán presentarse en un formato que el Titular estime pertinente.

d. DISCUSIONES:

Se deberán presentar discusiones respecto de los resultados obtenidos. En caso de emplear bibliografía, se deberá usar nota de pie para las citas bibliográficas. Para el caso eventos de varamientos de carbón, se deberá discutir si los resultados son concluyentes, fundamentando técnicamente si hay correlación entre las muestras estudiadas.

e. CONCLUSIONES:

Las conclusiones deberán ser en base a los objetivos generales y específicos, según el estudio (Ruta del carbón, fondo marino o varazón). Para los estudios por varamientos de carbón, las conclusiones deberán indicar las correlaciones existentes, especificando el origen de las muestras. Se podrá entregar recomendaciones en caso de ser pertinente.

f. BIBLIOGRAFÍA:

La bibliografía deberá ser en formato APA.

g. ANEXOS:

Se deberá adjuntar toda la información de terreno requerida en los presentes Términos de Referencia, como cadenas de custodia, datos de terreno, fichas técnicas de carbones, informes de laboratorio y cualquier información que se estime relevante.



RICARDO CARTES ALARCÓN
CAPITÁN DE FRAGATA LT
CAPITÁN DE PUERTO DE QUINTERO

DISTRIBUCIÓN:

Ídem cuerpo principal.