

**ACUERDO DE CONCILIACIÓN**  
**I. MUNICIPALIDAD DE NATALES**  
**CON**  
**IMOPAC**

<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>MEDIDAS Y ACCIONES .....</b>	<b>2</b>
<b>1. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL .....</b>	<b>2</b>
<b>A) PROGRAMA DE MONITOREO DEL COMPONENTE MARINO.....</b>	<b>2</b>
<b>B) PROGRAMA DE MONITOREO DEL COMPONENTE SUELO .....</b>	<b>19</b>
<b>2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL.....</b>	<b>26</b>
<b>3. TRANSPARENCIA AMBIENTAL ACTIVA.....</b>	<b>28</b>
<b>4. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL .....</b>	<b>30</b>

## **INTRODUCCIÓN**

El 8 de agosto de 2019 la I. Municipalidad de Puerto Natales interpuso contra las empresas CAP S.A., Compañía Siderúrgica Huachipato S.A. (CSH) e Ingeniería y Movimientos de Tierra del Pacífico Ltda. (IMOPAC) una demanda de reparación del presunto daño ambiental causado como consecuencia del derrame de 48 m<sup>3</sup> de diésel ocurrido entre los días 26 y 27 de julio de 2019 en el terminal de Isla Guarello, comuna de Natales, de los cuales 40.000 litros habrían llegado al mar. La demanda fue contestada por CAP S.A. y CSH el 17 de marzo de 2020 y por IMOPAC el 18 de marzo de 2020, solicitando todos que esta fuese rechazada en todas sus partes.

IMOPAC es una empresa dedicada a prestar servicios a proyectos mineros e industriales, tales como perforación de sondajes, movimientos de tierra, explotación minera y operación de plantas. En virtud de un contrato de suministro de caliza y comodato de instalaciones, desde el año 2002 opera diversas edificaciones, instalaciones y equipos existentes en Isla Guarello, los que comprenden un terminal marítimo destinado al carguío y despacho de caliza a través de barcos.

Fue justamente en la operación habitual de dicho terminal, en particular en el manejo de uno de los estanques de combustible, donde se produjo el incidente que dio lugar al derrame.

Tan pronto se constataron los hechos, IMOPAC dio aviso a la autoridad marítima y desplegó trabajos de control y limpieza en la bahía Corbeta Papudo. Asimismo, previa aprobación de la misma autoridad, la empresa implementó durante los meses de agosto, septiembre y noviembre de 2019 un programa de monitoreo de la columna de agua, sedimentos y organismos marinos, a través de Gestión Ambiental Consultores S.A. y Costasur Bravo & Mackenney Consultores Asociados. Adicionalmente, el mismo noviembre de 2019 se efectuó un programa de investigación en el sector, con el fin de complementar el monitoreo anterior, a cargo de Sistemas Socio-Ecológicos SpA.

Conforme a sus resultados, es posible concluir que no se ha verificado una pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo sobre los componentes del medio ambiente presentes en Isla Guarello, como consecuencia del derrame de combustible diésel ocurrido entre los días 26 y 27 de julio de 2019. Más precisamente, la concentración del principal agente ecotóxico del diésel –Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos o HAP– en los sedimentos, columna de agua y tejidos de organismos, es o bien indetectable o se encuentra en niveles por debajo de parámetros de referencia. Ninguno de los ensayos de ecotoxicidad de muestras sedimentarias del área de estudio ejerció efecto alguno sobre los organismos modelo y tampoco se observan tendencias significativas de disminución de diversidad, abundancia y riqueza de especies que puedan ser atribuibles a efectos agudos o crónicos del diésel.

La I. Municipalidad de Puerto Natales cumple una función de protección del medio ambiente en su comuna, concepto que comprende el conjunto de políticas, planes, programas, normas y acciones destinados a mejorar el medio ambiente y prevenir y controlar su deterioro. En este contexto, es interés del municipio velar por que la comunidad cuente con información fidedigna y de fácil acceso sobre los hechos que puedan afectar su entorno y conocer el estado del medio ambiente de la comuna, así como fortalecer las capacidades de esa misma comunidad en materias ambientales.

En vista de lo anterior, se han acordado 4 grupos de medidas o acciones, las cuales se proyectan sobre Isla Guarello y sobre la comuna de Natales, con énfasis en Puerto Edén, por ser la comunidad más cercana a la operación.

## **MEDIDAS Y ACCIONES**

### **1. PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL**

IMOPAC se compromete a implementar un “PROGRAMA DE MONITOREO AMBIENTAL”, complementario a aquél efectuado a la fecha, destinado a confirmar que no se ha generado una pérdida, disminución, detrimento o menoscabo significativo sobre los componentes del medio ambiente como consecuencia del derrame de diésel en Isla Guarello.

El objetivo general de la medida será dar seguimiento al estado del medio ambiente en el sector afectado por el incidente operacional en Isla Guarello.

El Programa cubre el componente marino y el suelo.

#### **A) PROGRAMA DE MONITOREO DEL COMPONENTE MARINO**

Los objetivos específicos de este programa son los siguientes:

- Medir la concentración Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) e Hidrocarburos Totales (HCT) en agua de mar, sedimentos y organismos marinos en estaciones previamente seleccionadas.
- Determinar las características estructurales de las comunidades de macrofauna submareal e intermareal.
- Estudiar la biodiversidad asociada a grampones de *Macrocystis pyrifera*.
- Realizar estudios de bioensayos en sedimentos.

#### **CARACTERÍSTICAS FÍSICO QUÍMICAS Y ANÁLISIS DE HIDROCARBUROS EN AGUA, SEDIMENTOS Y ORGANISMOS MARINOS**

Se ejecutará una caracterización de Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP) e Hidrocarburos Totales (HCT) en columna de agua, sedimento submareal e intermareal y tejido de organismos marinos seleccionados en la zona de influencia del derrame de diésel ocurrido el 27 de julio de 2019 en las mismas estaciones de muestreo utilizadas en el programa de monitoreo 2019 en Isla Guarello (Figuras 1, 2, 3 y 4; Tabla 1 coordenadas de estas estaciones de muestreo). Todas las muestras se tomarán en triplicado y en el caso de organismos se colectarán muestras (en la medida que éstos se encuentren en esas estaciones) de los mitílidos (*Mytilus chilensis* y *Choromytilus chorus*) para realizar mediciones en base húmeda.

Los análisis de las características químicas en estas 3 matrices ambientales se realizarán en Hidrocarburos Totales (HCT-hidrocarburos lineales de cadena entre C10 y C38) y también en Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (HAP). Además, se realizarán mediciones de estos mismos hidrocarburos en el tipo de diésel derramado de manera de poder contrastar su señal con lo que se encuentre en agua, sedimento y tejido. Para poder detectar estos hidrocarburos, se emplearán metodologías que presentan los más bajos límites de detección y cuantificación los cuales se detalla a continuación.

#### Límite de detección

Agua: HCT≤0,004 µg/L, HAP≤0,0008 µg/L;

Sedimento: HCT≤0,004 µg/g, HAP≤0,001 µg/g;

Tejido: HCT≤0,015 µg/g, HAP≤0,001 µg/g)

#### Límite de cuantificación

Agua: HCT≤0,013 µg/L, HAP≤0,0020 µg/L;

Sedimento: HCT≤0,012 µg/g, HAP≤0,004 µg/g;

Tejido: HCT≤0,030 µg/g, HAP≤0,004 µg/g)

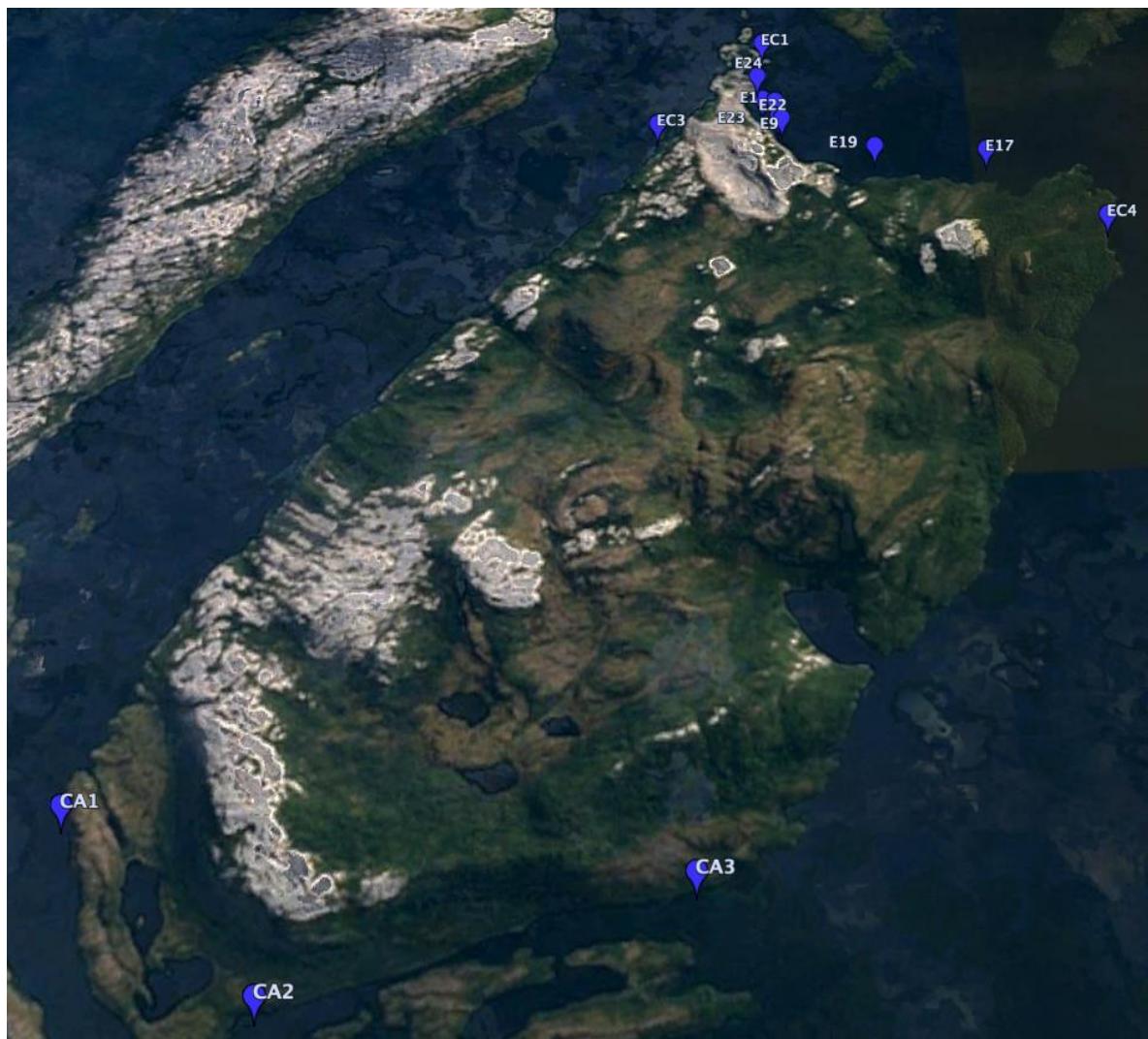
Todos los análisis se realizarán en el Laboratorio de Oceanografía Química (LOQ) de la Universidad de Concepción. El laboratorio cuenta, para estos parámetros, con acreditaciones del Instituto Nacional de Normalización (INN) y/o autorizaciones de la Superintendencia del Medio Ambiente (SMA). En cada una de estas mismas estaciones se realizará una caracterización de la columna de agua utilizando un CTDO certificado para los parámetros pH, temperatura, oxígeno disuelto, salinidad y conductividad.

#### **Metodología de análisis**

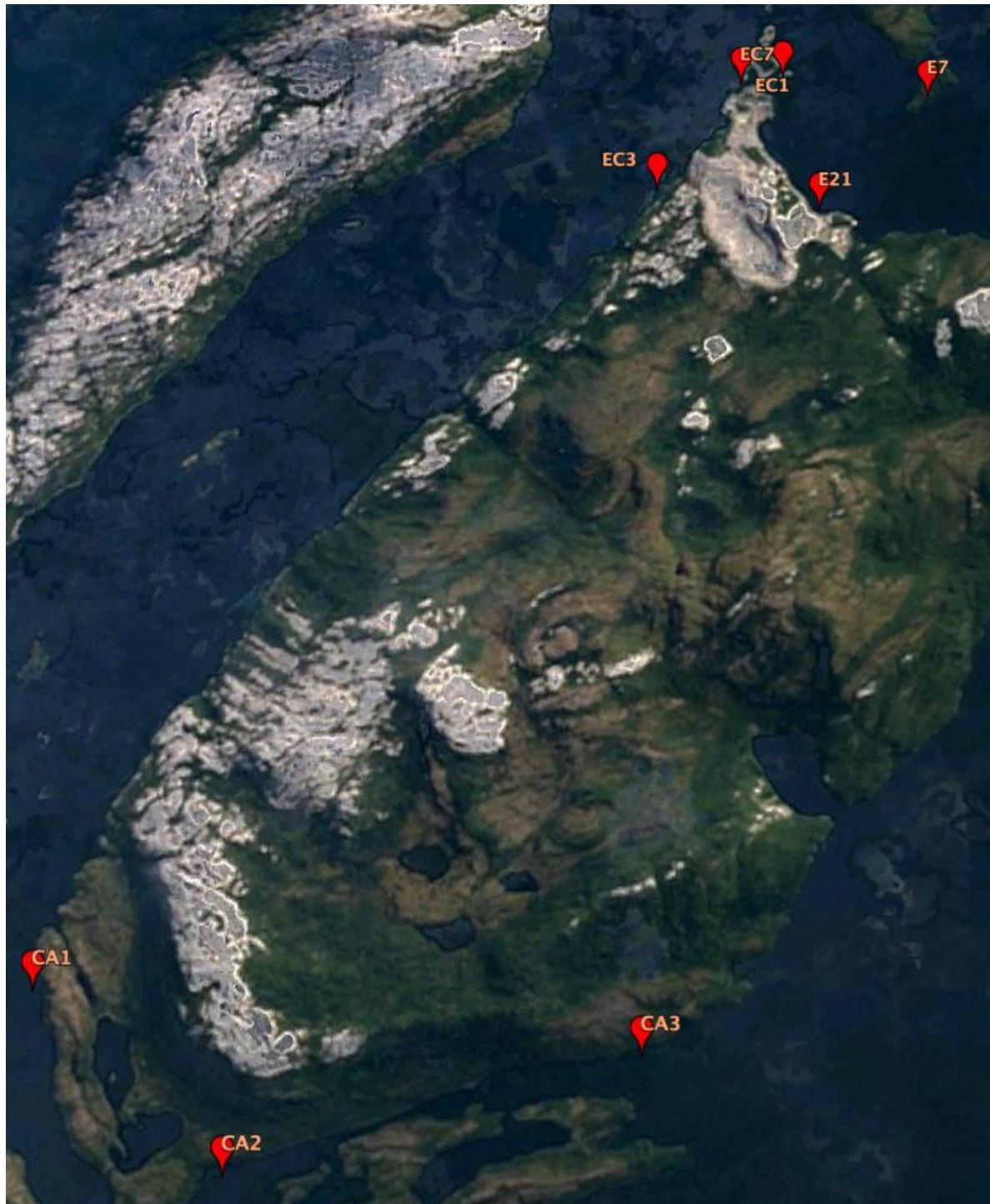
La zona de estudio propuesto corresponde a la misma de las campañas del 2019 en Isla Guarello. En total el número de estaciones para agua corresponden a 18 (Figura 1), para sedimentos submareales 13 estaciones (Figura 2), para sedimentos intermareales 8 estaciones (Figura 3) y para organismos 12 estaciones (Figura 4). En cada una de ellas se incluyen 3 estaciones de Control Adicional (CA) solicitados por la Autoridad Marítima, denominadas como CA1, CA2 y CA3.



**Figura 1:** Estaciones de muestreo CTDO y Calidad columna de agua.



**Figura 2:** Estaciones de muestreo sedimento Submareal.



**Figura 3:** Estaciones de muestreo sedimento Intermareal.

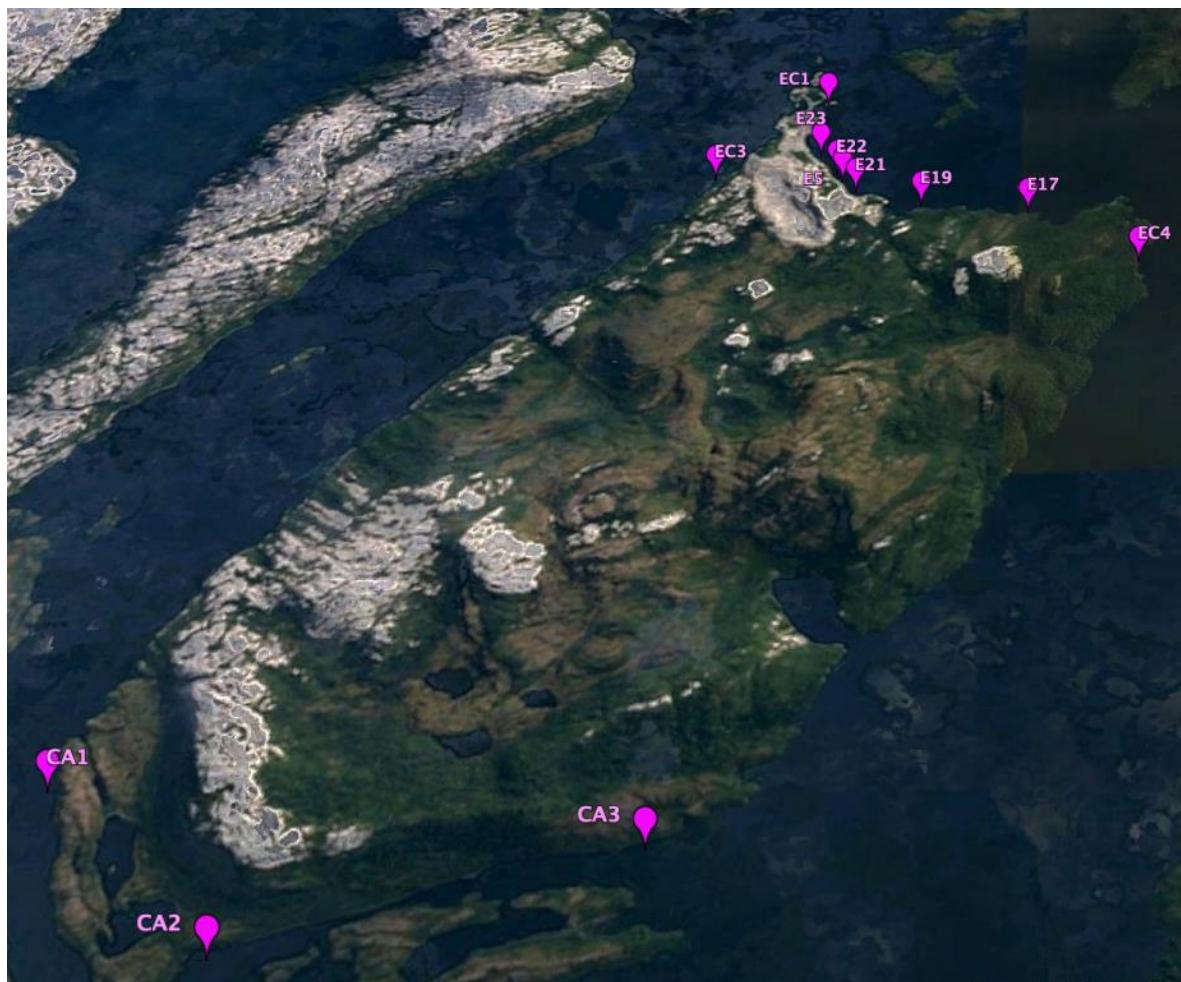


Figura 4: Estaciones de muestreo organismos.

**Tabla 1:** Coordenadas geográficas de las estaciones para columna de agua, sedimentos submareales, sedimentos intermareales y tejido. (WGS 84, HUSO 18 F)

ESTACIÓN	ESTE	SUR	Agua	Sedimento Submareal	Sedimento Intermareal	Tejido
E1	475714	4420883	X	X		
E5	475794	4420672				X
E6	475730	4420761	X			
E7	476457	4421258			X	
E9	475730	4420761		X		
E10	476625	4421428	X			
E11	477501	4421210	X			
E12	476864	4420951	X			
E13	476385	4421023	X			

<b>E14</b>	<b>476019</b>	<b>4421160</b>	X				
<b>E16</b>	<b>477412</b>	<b>4420457</b>	X				
<b>E17</b>	<b>476986</b>	<b>4420414</b>	X	X			X
<b>E19</b>	<b>476307</b>	<b>4420463</b>	X	X			X
<b>E21</b>	<b>475848</b>	<b>4420612</b>	X			X	X
<b>E22</b>	<b>475778</b>	<b>4420708</b>		X			X
<b>E23</b>	<b>475636</b>	<b>4420900</b>		X			X
<b>E24</b>	<b>475537</b>	<b>4421098</b>	X	X			
<b>EC1</b>	<b>475576</b>	<b>4421399</b>	X	X	X		X
<b>EC3</b>	<b>475034</b>	<b>4420655</b>	X	X	X		X
<b>EC4</b>	<b>477676</b>	<b>4420000</b>		X			X
<b>EC5</b>	<b>477729</b>	<b>4419706</b>	X				
<b>EC7</b>	<b>475411</b>	<b>4421331</b>			X		
<b>CA1</b>	<b>472103</b>	<b>4416314</b>	X	X	X		X
<b>CA2</b>	<b>473162</b>	<b>4415411</b>	X	X	X		X
<b>CA3</b>	<b>475202</b>	<b>4416007</b>	X	X	X		X

## Composición físico-química del agua

### Muestreo

- En cada estación se realizará un perfil hidrográfico con el CTDO para análisis “in situ”.
- En cada estación se realizará un muestreo con una Botella tipo NISKIN o GO-FLO.
- En cada estación se obtendrá 1 muestra y 2 réplicas (3 muestras en total por estación) en 2 niveles (superficial y media agua).
- Las muestras serán colectadas en botellas ámbar y almacenadas correctamente para su correcta preservación hasta su llegada al laboratorio.

### Laboratorio

- En el laboratorio de la Universidad de Concepción cada una de las muestras será analizada para detectar HCT (C10-C38) y HAP, mediante GC-MS (Cromatografía de Gases con detector de Masa).

## Composición química del sedimento

### Muestreo

- En cada estación se muestreará con draga del tipo Van Veen de 0,1 m<sup>2</sup> de mascada o bien por buceo para el submareal y con “corer” para sedimento intermareal.
- Se harán análisis “in situ” de pH y Potencial Redox.
- En cada estación se obtendrán 1 muestra y 2 réplicas (3 muestras en total por estación).
- De la draga o del buceo o “corer” se obtendrán muestras para los análisis de HCT, HAP, granulometría, humedad y Materia Orgánica Total (MOT).
- Las muestras de hidrocarburos serán colectadas en papel aluminio y dispuestas en bolsas y almacenadas correctamente para su correcta preservación hasta su llegada al laboratorio.

### **Laboratorio**

- En el laboratorio de la Universidad de Concepción cada una de las muestras será analizada para detectar HCT (C10-C38) y HAP, mediante GC-MS, y su granulometría, humedad y MOT.

### **Composición química de tejido en organismos**

Para el caso del muestreo y análisis en organismos se colectarán muestras de individuos de las especies de *Mytilus chilensis* y *Choromytilus chorus*.

### **Muestreo**

- En cada estación se realizará un muestreo manual de *Mytilus chilensis* y *Choromytilus chorus*.
- En cada estación se obtendrá la cantidad necesaria y suficiente para obtener 1 muestra y 2 réplicas (3 muestras en total por estación).
- Las muestras serán almacenadas en papel aluminio y dispuestas en bolsas para su correcta preservación hasta su llegada al laboratorio.

### **Laboratorio**

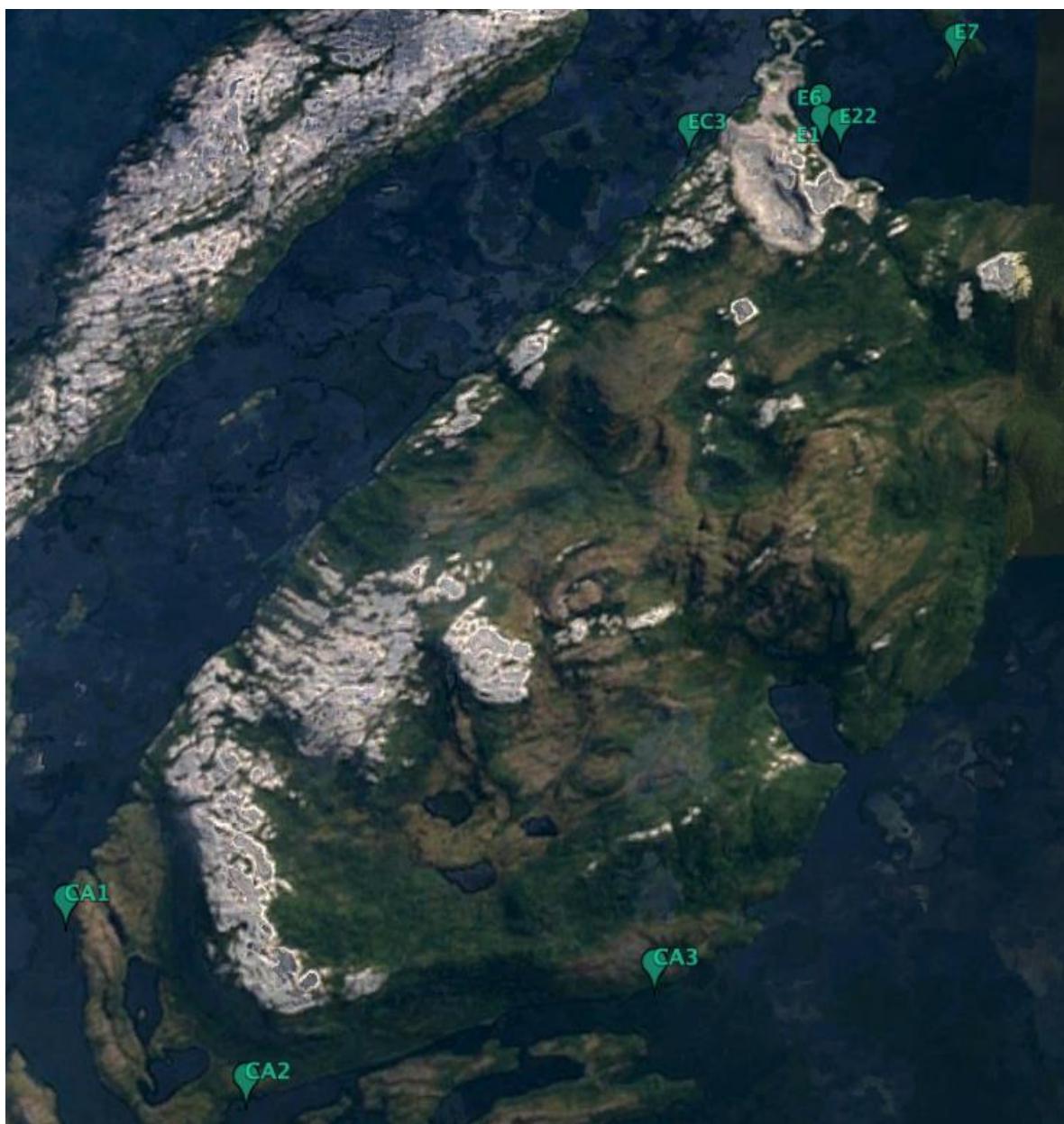
- En el laboratorio de la Universidad de Concepción cada una de las muestras será analizada para detectar HCT (C10-C38) y HAP mediante GC-FID y GC-MS.

### **Análisis de la información de calidad de agua, sedimentos y organismos marinos**

La información recolectada será analizada mediante tratamiento estadístico y será contrastada con bibliografía nacional e internacional y las campañas previas ejecutadas el año 2019 para la zona de estudio. Además, se realizará una comparación entre las estaciones de control o referencia y las de impacto, de manera de conocer el estado actual de la situación ambiental en relación con la fecha del incidente. Adicionalmente, se compararán los cromatogramas de las muestras de diésel, de agua, de sedimentos y de tejidos, para identificar semejanzas o bien disimilitudes entre ellos. Con todo ello, se realizará una discusión integral del comportamiento en las matrices estudiadas.

## ANÁLISIS DE BIOENSAYOS

Para realizar los bioensayos de toxicidad se extraerán muestras de sedimento por triplicado en ocho (8) estaciones de muestreo, cuya ubicación espacial se indica en la Figura 5 y las coordenadas en la Tabla 2. De cada estación se obtendrá aproximadamente un (1) Kg de sedimentos por muestra (por triplicado), los cuales serán depositados en bolsas rotuladas y congeladas. Las muestras serán enviadas al laboratorio de bioensayos de la Universidad de Concepción. El ensayo por realizar será el de toxicidad crónica (inhibición de fecundación) en el erizo *Loxechinus albus*. Este bioensayo se basa en el protocolo de la US EPA (1994) para evaluar toxicidad con gametos de erizo exponiendo los espermios durante 60 min a la muestra de elutriado (solución acuosa obtenida tras la adición de agua a los sedimentos marinos) y luego mezclándolos con óvulos por 20 minutos más. Se cuantifica al microscopio la proporción de óvulos fecundados y no fecundados, comparando con un control de agua limpia y agua de mar en volúmenes iguales. Después de la decantación se usa el agua sobrenadante para evaluar con ésta la toxicidad crónica.



**Figura 5:** Estaciones de muestreo sedimento para bioensayos

**Tabla 2:** Coordenadas geográficas de las estaciones para bioensayos (WGS 84, HUSO 18 F).

ESTACIÓN	ESTE	SUR	Bioensayo
E1	475714	4420883	X
E6	475730	4420761	X
E7	476457	4421258	X
E22	475778	4420708	X
EC3	475034	4420655	X
CA1	472103	4416314	X
CA2	473162	4415411	X
CA3	475202	4416007	X

## ANÁLISIS DE COMUNIDADES BIOLÓGICAS

La presente especificación de servicios está orientada a ejecutar una caracterización de las comunidades bentónicas sobre las estaciones definidas en el muestreo de noviembre de 2019, en área de isla Guarello. Esta actividad será realizada por profesionales del Grupo de Estudios Ambientales (GEA) de la Universidad de Magallanes (UMAG). La actividad que se ejecutará tiene como objetivo un levantamiento de datos en terreno sobre la comunidad macrobentónica intermareal y submareal de fondos duros y/o blandos presentes en el área circundante al muelle de isla Guarello, asociado al evento de derrame ocurrido en 2019.

### Objetivo General

Caracterizar las comunidades de organismos presentes en el área de impacto del derrame de diésel en Isla Guarello y sectores aledaños y contrastar la estructura comunitaria definida en términos de densidad, dominancia, diversidad y uniformidad, con estaciones de referencia definidas en el sector sur de Isla Guarello.

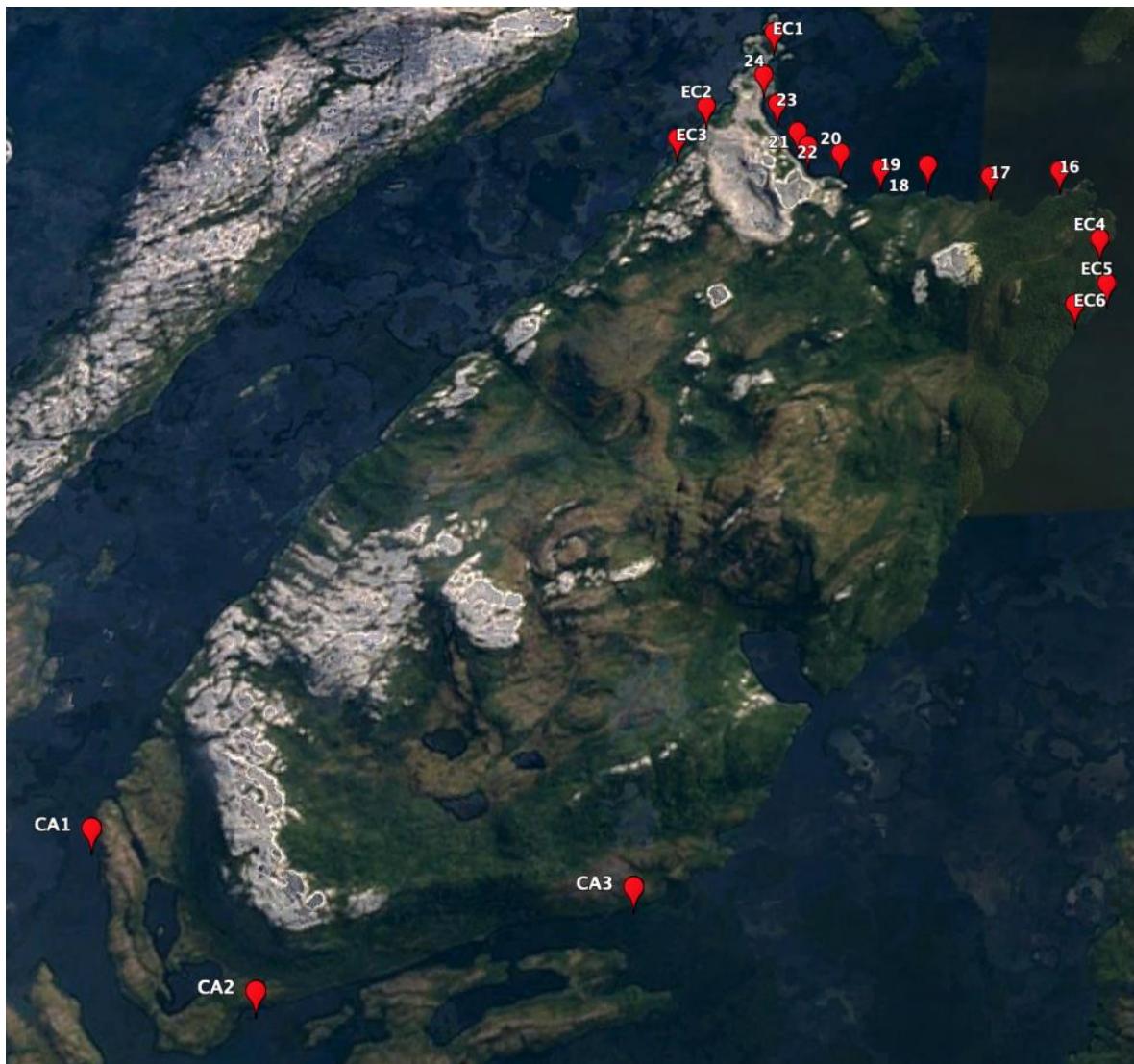
### Objetivos Específicos

- Definir la composición taxonómica de los sistemas intermareales y submareales hasta el nivel taxonómico más bajo posible.
- Determinar la estructura comunitaria, índices de biodiversidad (número y biomasa) y grado de disturbio intermareal y submareal presente en la zona de impacto del derrame de petróleo y contrastar los resultados con zonas aledañas y de referencia, la que será respaldada por fotografías o videos.
- Evaluación de *Macrocystis pyrifera* y la fauna asociada en el grampón de los individuos colectados, la que será respaldada por fotografías o videos.

## METODOLOGÍA DE ANÁLISIS

### Comunidades Intermareales

La zona de estudio corresponde al área de influencia directa del derrame de diésel y áreas aledañas en Isla Guarello, considerando el posicionamiento espacial de las estaciones de muestreo indicadas en la Figura 6 y sus coordenadas en la Tabla 3.



**Figura 6.** Mapa de localización de los sitios seleccionados para caracterizar la composición biótica del intermareal de isla Guarello.

**Tabla 3:** Coordenadas geográficas de las estaciones para comunidades intermareales (WGS 84, HUSO 18 F).

ESTACIÓN	ESTE	SUR	Intermareal	Submareal
E16	477412	4420457	x	x

<b>E17</b>	<b>476986</b>	<b>4420414</b>	x	x
<b>E18</b>	<b>476598</b>	<b>4420488</b>	x	x
<b>E19</b>	<b>476307</b>	<b>4420463</b>	x	x
<b>E20</b>	<b>476053</b>	<b>4420566</b>	x	x
<b>E21</b>	<b>475848</b>	<b>4420612</b>	x	x
<b>E22</b>	<b>475778</b>	<b>4420708</b>	x	x
<b>E23</b>	<b>475636</b>	<b>4420900</b>	x	x
<b>E24</b>	<b>475537</b>	<b>4421098</b>	x	x
<b>EC1</b>	<b>475576</b>	<b>4421399</b>	x	x
<b>EC2</b>	<b>475196</b>	<b>4420880</b>	x	x
<b>EC3</b>	<b>475034</b>	<b>4420655</b>	x	x
<b>EC4</b>	<b>477676</b>	<b>4420000</b>	x	x
<b>EC5</b>	<b>477729</b>	<b>4419706</b>	x	x
<b>EC6</b>	<b>477541</b>	<b>4419567</b>	x	x
<b>CA1</b>	<b>472103</b>	<b>4416314</b>	x	x
<b>CA2</b>	<b>473162</b>	<b>4415411</b>	x	x
<b>CA3</b>	<b>475202</b>	<b>4416007</b>	x	x

En cada una de las estaciones intermareales seleccionadas (15 +3) (Figura 6), se deberán realizar análisis de la estructura comunitaria, según se define en Objetivos Específicos.

### Muestreo

- En cada estación intermareal, el muestreo se realizará en tres de cuatro posibles transectos (seleccionados aleatoriamente), cada uno de los cuales estará emplazado desde la zona intermareal superior hasta el límite inferior definido por la baja marea. se realizará una transecto central y dos transectos laterales a modo de réplica.
- En cada estación intermareal y en cada transecto se analizará a lo menos 3 niveles muestreo, distribuidos entre el sector supra litoral y el nivel de baja marea correspondiente al día específico de muestreo.
- En cada una de las tres franjas de cada transecto seleccionados de los cuatro posibles, se dispondrán tres cuadrantes de 0,25 m<sup>2</sup>, contabilizándose la totalidad de la macrofauna presentes en cada uno de ellos.
- Para el caso de algas y organismos incrustantes sésiles, el cuadrante debe contar con una grilla de 100 puntos de intersección (cuadrante de marco puntual), con los que se determinará el porcentaje de cobertura de cada una de las especies.

- La identificación y cuantificación de las especies se realizará *in situ*, por personal experto con demostrada experiencia en este tipo de observaciones y mediciones, con la finalidad de llegar a identificar el nivel taxonómico más bajo posible. En el caso que no sea posible su identificación *in situ* se recolectará una muestra de la(s) especie(s) para su identificación exacta en laboratorio.
- Adicionalmente, se desarrollará una caracterización geomorfológica del sustrato, para lo cual se realizará un perfil con el método de Emery y una descripción cualitativa de las particularidades de cada nivel de playa.
- En las estaciones donde sea posible se efectuarán análisis granulométricos
- En las estaciones donde sea posible se determinará Materia Orgánica
- El muestreo se acompañará de registros fotográficos o de video.

### Comunidades Submareales

La zona de estudio corresponde al área de influencia directa del derrame de diésel y áreas aledañas en Isla Guarello, considerando el posicionamiento espacial de las estaciones de muestreo indicadas en la Figura 7 y sus coordenadas en la Tabla 3 (se debe considerar que, las estaciones submareales son una proyección de las estaciones intermareales).



**Figura 7.** Mapa de localización de los sitios seleccionados para caracterizar la composición biótica del submareal de isla Guarollo.

En cada una de las estaciones submareales seleccionadas (Figura 7), las cuales son una proyección de las estaciones intermareales, se deberán realizar análisis de la estructura comunitaria bentónica, independiente del tipo de sustrato presente en el lugar (fondos blandos o rocosos).

### **Muestreo**

- Cada transecto irá de los 0 a 20 m de profundidad (como máximo). Si no se alcanza la profundidad indicada (debido a baja pendiente o inclinación del fondo marino), el transecto evaluado tendrá una longitud de 50 m como mínimo, con la finalidad que los transectos sean comparables.
- Cada transecto monitoreado (perpendicular a la línea de costa) estará respaldado por video transectos lineales.
- En cada transecto se definirán caracterización de la biota a los 5 m, 10 m y 15 m, y en cada nivel, se recolectarán 3 réplicas para la separación de la macrofauna presente y una réplica para la caracterización granulométrica (en el caso de sustrato blando). Las réplicas serán tomadas mediante buceo autónomo, recolectando manualmente y con ayuda de una poruña todo el sedimento presente dentro de cuadrantes de 0,50\*0,50 m (0,25 m<sup>2</sup>). Para cada cuadrante muestreado existirá un registro fotográfico.
- En cada una de las tres franjas de cada transecto seleccionados de los cuatro posibles, se dispondrán tres cuadrantes de 0,25 m<sup>2</sup>, contabilizándose la totalidad de la macrofauna presentes en cada uno de ellos.
- Los sedimentos recolectados serán guardados en bolsas plásticas debidamente etiquetadas y fijadas en alcohol/formalina para su posterior análisis en condiciones de laboratorio.

### **Laboratorio**

- La identificación taxonómica de la macrofauna recolectada se realizará hasta los niveles taxonómicos más bajo posible y será realizada por personal experto. La identificación se realizará con apoyo de literatura pertinente para la zona de estudio, complementada con el material de referencia existente en la Sala de Colecciones “Edmundo Pisano V.” del Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes. En el caso de las Familias Capitellidae, Oweniidae, Cirratulidae y Nassariidae, es obligatorio que la determinación sea, como mínimo, a nivel de género.
- La separación de organismos, como su conteo e identificación taxonómica, se llevarán a cabo bajo estereomicroscopio.
- Cada individuo de cada taxón será contado, y luego de eliminar el exceso de líquido con papel absorbente, se determinará su peso húmedo con una balanza analítica (0,001 gramos de precisión). Finalmente, se calculará el peso seco libre de ceniza a través de los procedimientos normales de muflado de las especies.

- A fin de contar con un resguardo, se depositarán algunos ejemplares en la Sala de Colecciones Edmundo Pisano del Instituto de la Patagonia de la Universidad de Magallanes.

### **Tratamiento de la información**

La información recolectada a partir de las etapas previas será analizada en términos de reflejar, como mínimo y cuando corresponda, los siguientes descriptores ecológicos:

- Riqueza de especies
- Índice de Diversidad de Shannon ( $H'$ )
- Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ )
- Índice de dominancia (Simpson, D)
- Curvas ABC
- Curvas RSA
- Análisis de similitudes Bray-Curtis
- Análisis de conglomerados
- Análisis de escalamiento no-métrico multidimensional (MDS)

La información por recolectar y analizar será tabulada y presentada gráficamente, incluyendo contraste con bibliografía y estudios previos ejecutados para la zona de estudio.

### **Evaluación de *Macrocystis pyrifera* y fauna asociada en el grampón**

La zona de estudio corresponde al área de influencia directa del derrame de diésel y áreas aledañas en Isla Guairelo, considerando el posicionamiento espacial de las estaciones de muestreo indicadas en la Figura 8.



**Figura 8.** Mapa de localización de los sitios seleccionados para evaluar *Macrocystis pyrifera* y fauna asociada al grampón.

En cada uno de los transectos submareales seleccionadas (Figura 8), las cuales corresponden al mismo transecto definido para las comunidades submareales, se caracterizará la fauna presente en los grampones de *Macrocystis pyrifera*.

#### Muestreo

- Cada transecto irá de los 0 a 20 m de profundidad (como máximo). Si no se alcanza la profundidad indicada (debido a baja pendiente o inclinación del fondo marino), el transecto evaluado tendrá una longitud de 50 m como mínimo, con la finalidad que los transectos sean comparables. En cada transecto se definirán 3 sitios de muestreo.
- Se recolectará 10 grampones de la macroalga, cubriendo en la medida de lo posible, el rango de tamaños del disco presentes en los sitios. La recolecta se hará apoyado con buceo autónomo. Para ello, primero se procederá a la corta de estípites y posteriormente se dislocará cada grampón de su sustrato para depositarlos cuidadosa y rápidamente en recipientes plásticos para evitar en lo posible, la fuga de especímenes desde cada uno de ellos.
- Cada cuadrante monitoreado, estará respaldado por fotografías.

- Las muestras serán etiquetadas y preservadas en alcohol o formalina, para ser trasladadas al laboratorio.

### **Laboratorio**

- Se determinará el volumen desplazado por cada grampón y se disgregará para separar toda la macrofauna presente en su interior.
- La identificación taxonómica de los organismos recolectados se realizará hasta los niveles taxonómicos más bajo posible y será realizada por personal experto. La identificación taxonómica se realizará con apoyo de literatura pertinente para la zona de estudio, complementada con el material de referencia existente en la Sala de Colecciones “Edmundo Pisano V.” del Instituto de la Patagonia, Universidad de Magallanes. En el caso de las Familias Capitellidae, Oweniidae, Cirratulidae y Nassaridae, es obligatorio que la determinación sea, como mínimo, a nivel de género, siempre que el ejemplar se encuentre completo.
- En caso de ser necesario, tanto la separación de organismos, como su conteo e identificación taxonómica, se llevarán a cabo bajo estereomicroscopio.

### **Tratamiento de la información**

La información recolectada a partir de las etapas previas será analizada en términos de reflejar, como mínimo y cuando corresponda, los siguientes descriptores ecológicos:

- Riqueza de especies
- Índice de Diversidad de Shannon ( $H'$ )
- Índice de Equidad de Pielou ( $J'$ )
- Índice de dominancia (Simpson, D)
- Número esperado de especies (ESn)
- Curvas ABC
- Curvas RSA
- Análisis de similitudes Bray-Curtis
- Análisis de conglomerados
- Análisis de escalamiento no-métrico multidimensional (MDS)

La información por recolectar y analizar será tabulada y presentada gráficamente, incluyendo contraste con bibliografía y estudios previos ejecutados para la zona de estudio.

Dentro de la misma actividad, y en la medida que existan huirales, se determinará la densidad y perímetro de cada una de esas zonas. Se efectuará mediante conteo directo subacuático, con lo que se determinará la densidad y por medio de registro de la cobertura superficial del dosel por medio del rodeo con GPS. Los resultados serán trasladados a una imagen satelital.

## ANÁLISIS DE RESULTADOS Y EVENTUALES ACCIONES COMPLEMENTARIAS

La información recolectada será analizada mediante paquetes estadísticos, y será contrastada con bibliografía y estudios previos ejecutados para la zona de estudio; asimismo, se compararán los resultados obtenidos de las estaciones de referencia y las de posible impacto.

En caso que algún parámetro o indicador durante las campañas de muestreo presenten valores sobre la media que se ha venido reportando y que esta diferencia sea estadísticamente significativa, y que el análisis indique que existe una tendencia al alza, entonces se procederá de la siguiente manera:

- 1) Se procederá a repetir un muestreo adicional de la matriz en el sector donde se presenta la variación de manera de constatar el valor encontrado y clarificar que es una tendencia real o solo corresponde a variaciones de tipo natural.
- 2) De persistir la eventual tendencia se procederá a realizar acciones complementarias de manera de entender el origen de esta variación.

Al respecto, en lo sucesivo se acordará con la I. Municipalidad de Natales lo siguiente:

- a) El o los criterios de acuerdo a los cuales se entenderá que los resultados del Programa de Monitoreo puedan entenderse como constitutivos de daño.
- b) La metodología que se utilizará para elaborar un plan de reparación de los componentes que se determinen como afectados de acuerdo al punto anterior.
- c) El plazo en que se elaborará el respectivo plan de reparación.
- d) El o los organismos públicos con competencia ambiental que deberán pronunciarse sobre el plan de reparación.

## DURACIÓN, PERIODICIDAD E INFORMES

El programa de monitoreo comprenderá 4 campañas de monitoreo, 2 en invierno y 2 en verano. La primera campaña ya se realizó en agosto-septiembre de 2020, de manera que restan 3 campañas, según lo indicado.

Cada campaña de monitoreo dará lugar a un informe. Adicionalmente, al finalizar cada año se elaborará un informe de síntesis anual y una vez concluido el Programa, se emitirá un informe final.

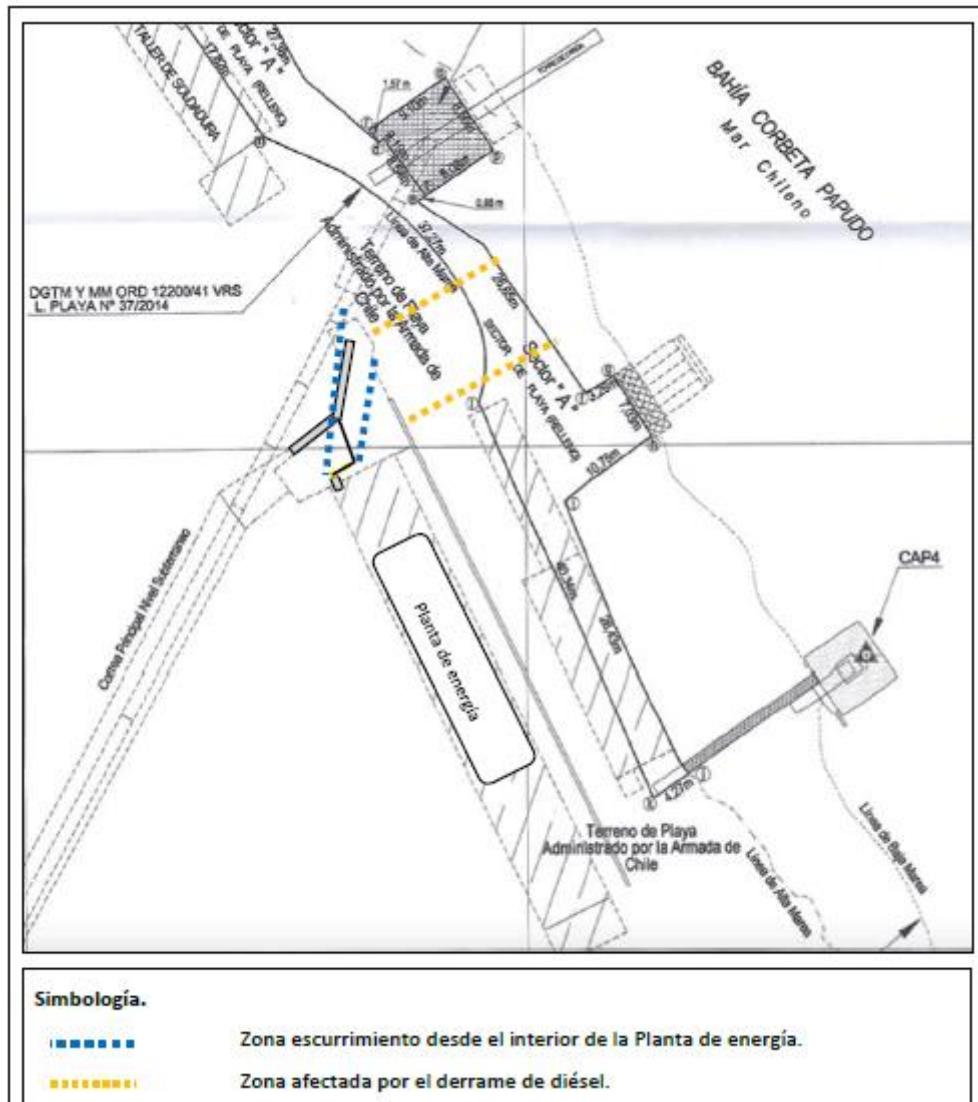
## B) PROGRAMA DE MONITOREO DEL COMPONENTE SUELO

Los objetivos específicos de este programa son los siguientes:

- Establecer el procedimiento de muestreo de suelo de acuerdo con lo indicado en la NCh 3400/1:2016 y NCh 3400/2:2016: Calidad de Suelo.
- Señalar los parámetros que serán analizados en el componente suelo, con el objeto de identificar el contenido de petróleo diésel en el área de estudio.
- Señalar la normativa de referencia a utilizar para el análisis del contenido de hidrocarburos en el suelo.
- Proponer una medida de limpieza del área de estudio, en caso de sobrepasar las concentraciones permitidas en la normativa de referencia.

## ÁREA DE ESTUDIO

El derrame de diésel abarcó una superficie aproximada de 169 m<sup>2</sup> que corresponde a una zona de material de relleno de caliza compactado por el tránsito de vehículos y maquinaria. En la Figura 9 se indica en amarillo el área afectada por el derrame.



**Figura 9.** Croquis de área afectada por derrame de diésel.

## DISEÑO DE MUESTREO

Se define como contaminante de interés el petróleo Diesel B-1, el cual se puede asumir que presentó una distribución homogénea en el área afectada de suelo.

De acuerdo a lo indicado en la “Guía metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” del Ministerio del Medio Ambiente (2012) y la “Norma Chilena 3400/1: Calidad del Suelo: Directrices para el diseño de los programas de muestreo” (2017), se consideran cuatro puntos de muestreo en el área afectada por el derrame, lo cual se considera conservador respecto a la recomendación de 4 muestras cada 1.000 m<sup>2</sup> señalado en la NCh. 3400/1. Se ha seleccionado un diseño de tipo simple y un modelo de distribución de los puntos sistemático al azar como se muestra en la Figura 10.

El período de exposición del suelo al contaminante se considera prolongado, por lo cual se aplicará un muestreo en profundidad, con un límite máximo de 1,5 m o hasta la aparición de la roca madre.



**Figura 10.** Ubicación de puntos de muestreo de suelo en área de derrame de diésel.

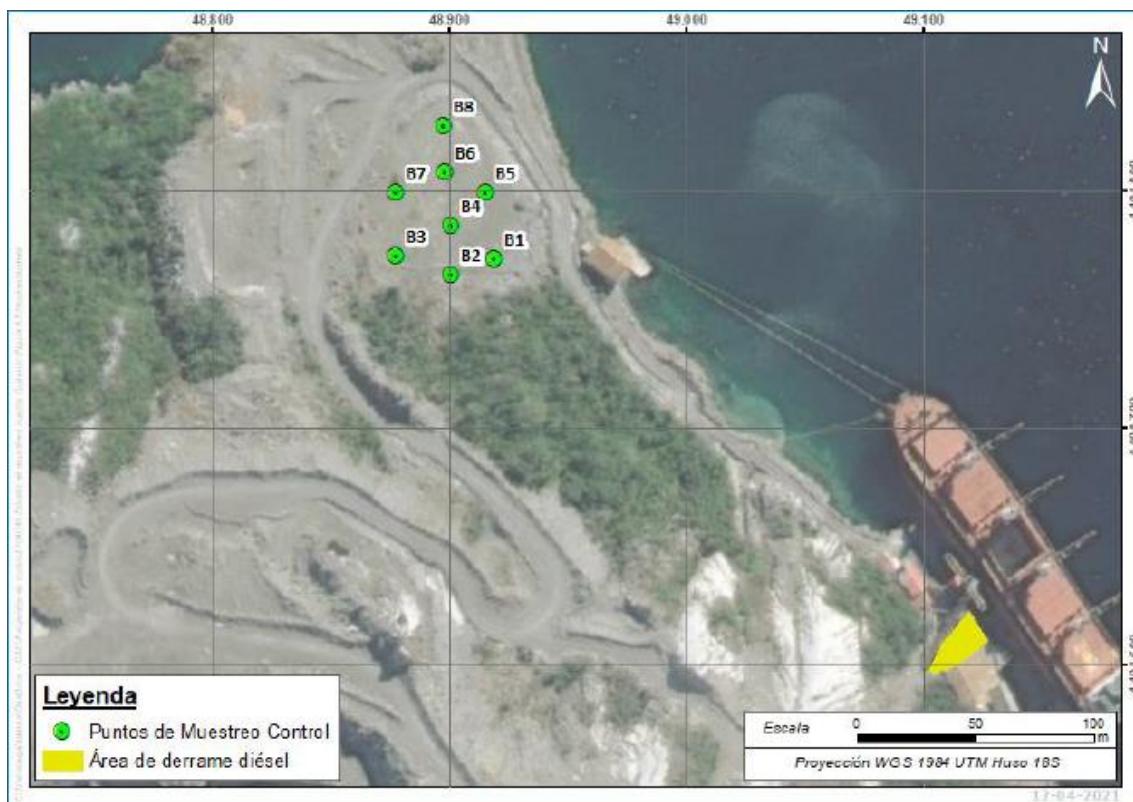
En la Tabla 4 se presentan las coordenadas aproximadas de los puntos de muestreo de suelo seleccionados. En terreno se precisarán las coordenadas exactas mediante GPS.

**Tabla 4.** Coordenadas aproximadas de los puntos de muestreo de suelo en área de derrame de diésel

Punto de muestreo	Coordenadas UTM (m), Datum WGS 84, Huso 18 Sur	
	Norte	Este
G1	4.420.811	475.688
G2	4.420.803	475.687
G3	4.420.806	475.679
G4	4.420.799	475.680

Por otro lado, se establece la toma de muestras control para el análisis de los niveles *background* del suelo, en zonas con limitada intervención antrópica sin tránsito de maquinaria, que se emplazan en las cercanías del área afectada por el derrame de diésel, dado que los procesos y factores de formación del suelo deben ser similares.

Por la alta variabilidad espacial y temporal de los valores *background*, su determinación es compleja y requiere de un número de muestras que permita determinar un valor representativo. En este caso, serán consideradas ocho muestras para su determinación de acuerdo a lo recomendado en la “Guía metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” del Ministerio del Medio Ambiente (2012). En la Figura 11 se muestra la ubicación de los puntos de muestreo control, considerando un diseño de muestreo tipo simple y un modelo de distribución de los puntos sistemático al azar. En la Tabla 5 se presentan las coordenadas aproximadas de los puntos de muestreo control. En terreno se precisarán las coordenadas exactas mediante GPS.



**Figura 11.** Ubicación de los puntos de muestreo control en el área *background*.

**Tabla 5.** Coordenadas aproximadas de los puntos de muestreo control en el área *background*.

Punto de muestreo	Coordenadas UTM (m), Datum WGS 84, Huso 18 Sur	
	Norte	Este
B1	4.420.983	475.506
B2	4.420.978	475.487
B3	4.420.988	475.466
B4	4.420.998	475.489
B5	4.421.011	475.504
B6	4.421.021	475.488
B7	4.421.014	475.467
B8	4.421.040	475.489

### TOMA DE MUESTRAS DE SUELO

De acuerdo con lo indicado en la “Guía metodológica para la Gestión de Suelos con Potencial Presencia de Contaminantes” del Ministerio del Medio Ambiente (2012), la “Norma Chilena 3400/1:Calidad del Suelo: Directrices para el diseño de los programas de muestreo” y la “Norma Chilena 3400/2:Calidad del Suelo: Directrices sobre técnicas de muestreo”, se presenta a continuación el procedimiento que será aplicado para la toma de muestras de suelo en el área afectada por el derrame de diésel, como en el sector de análisis de los niveles *background*.

## Extracción de las muestras

El procedimiento de extracción de las muestras de suelo se iniciará con la preparación del terreno, paralizando todas las actividades que se estén realizando en dicha área. Posteriormente, serán identificados con GPS los puntos de muestreo de suelo y demarcados con banderas.

Considerando el objetivo del muestreo se realizarán calicatas en cada punto seleccionado, empleando herramientas de acero. La dimensión de las excavaciones será de al menos 1 m de ancho x 1,5 m de profundidad o hasta la presencia de una limitante que impida el paso de maquinaria. Se extenderá una cinta métrica en el perfil a muestrear, identificando estratos cada 30 cm a lo largo del perfil para extraer muestras a dichas profundidades.

Considerando el aislamiento y las condiciones de pandemia, se propone que el responsable de la toma de muestras sea un profesional de IMOPAC, el cual será capacitado a distancia por un especialista en muestreo de suelo, el cual además asistirá de forma remota y en directo la ejecución del trabajo. El profesional de IMOPAC deberá ir estableciendo las profundidades (cada 30 cm) de muestreo en el perfil de suelo, para la recolección de 1 kg de muestra por cada estrato demarcado. Cada muestra deberá colectarse en recipientes de vidrio, minimizando los espacios de aire, rellenando por completo el volumen del contenedor. El procedimiento deberá ser documentado, considerando los antecedentes solicitados en la Tabla 6 y registros fotográficos.

**Tabla 6.** Ficha de muestreo en terreno.

Información del muestreo de suelo			
Fecha de muestreo (día/mes/año)			
Nombre responsable			
Punto de muestreo			
Coordenadas			
Espesor de los horizontes (cm)	H1:	H3:	H5:
	H2:	H4:	H6:
Nº de muestras recolectadas			
Fotografías			

## Envasado, Conservación y Transporte de las muestras

Las muestras recolectadas serán almacenadas en recipientes inertes de vidrio suministrados por el laboratorio, evitando la pérdida de material volátil o la absorción en el recipiente que contiene la muestra.

El recipiente se deberá llenar con material preferentemente hasta un diámetro de 2 cm (SAG 2011), minimizando los espacios de aire, para posteriormente, sellar y etiquetar de forma breve y clara, utilizando etiquetas adhesivas que contengan la información necesaria para su identificación.

Una vez finalizado el proceso de toma de muestras, estas deberán empacarse con cuidado en un *cooler* para evitar que se dañen los recipientes y mantener las muestras a una temperatura adecuada de refrigeración de 4°C ± 2°C utilizando *icepack*.

El envío al laboratorio se realizará después de recolectar las muestras, estableciendo un tiempo máximo para su análisis de 7 días, considerando el tiempo de retención de hidrocarburos en las muestras de suelo (FAO 2000).

## ANÁLISIS QUÍMICO

El laboratorio a cargo de los análisis químicos contará con la Certificación del Instituto Nacional de Normalización, para acreditar su calidad analítica y la de sus procedimientos básicos de funcionamiento.

De acuerdo con la naturaleza y concentración estimada del contaminante de interés, y conforme a la normativa de referencia mencionada en la Tabla 7, fueron seleccionados los siguientes parámetros a medir:

- Benceno
- Tolueno
- Etil-benceno
- Xilenos
- Benzo(a)Pireno
- Hidrocarburos Totales C6-C10
- Hidrocarburos Totales C10-C16
- Hidrocarburos Totales C16-C34
- Hidrocarburos Totales C11-C28

Además, será incluido el análisis de granulometría para separar el material grueso y fino, definidos como aquellos que tienen un tamaño medio de grano  $> 75 \mu\text{m}$  o  $< 75 \mu\text{m}$  (200 mallas Tyler), respectivamente, por las implicancias de estos parámetros en la comparación con los valores de referencia. La granulometría será determinada posterior al análisis químico toda vez que para alcanzar 200 mallas Tyler la muestra necesariamente tendrá que ser secada lo cual podría volatilizar parte de los compuestos a estudiar.

## COMPARACIÓN CON VALORES DE REFERENCIA

En Chile no existe un marco legislativo aplicable para la presencia de hidrocarburos en el suelo. Sin embargo, en la normativa internacional referente a la calidad de los suelos, existen valores de referencia desarrollados para diferentes contextos, estos son adaptados para cada medio y contaminante usando escenarios de exposición estándares y estableciendo como objetivo niveles de riesgo aceptable conservadores.

En este sentido, para hacer comparaciones con las concentraciones de petróleo diésel presentes en el área de estudio, serán considerados los valores de referencia indicados en las pautas para suelo superficial de la “Guía de calidad de suelo y agua de Alberta para los hidrocarburos, en las actividades de exploración y producción de petróleo y gas” (Alberta Environment 2001) elaborada por el Consejo de Ministros del Medio Ambiente de Canadá. Cabe señalar, que los límites de remediación indicados han sido utilizados en el país para el saneamiento ambiental de áreas dedicadas a la refinación de hidrocarburos.

En la Tabla 7 se presenta un resumen de los valores de referencia que serán utilizados según la granulometría del suelo, considerando la clasificación de uso de suelo “Industrial” y la vía de exposición “Contacto con el suelo (plantas e invertebrados)”.

**Tabla 7.** Concentración límite de remediación para suelos de uso industrial con hidrocarburos de petróleo (adaptado de Alberta Environment, 2001).

Textura	Valores de referencia para suelos superficiales (mg/kg suelo)							
	Benceno	Tolueno	Etil-benceno	Xileno	Benzo(a)Pireno	Fracciones de Hidrocarburos		
						F1 (C6-C10)	F2 (C10-C16)	
Fino	38	450	690	1.500	F3	660	1.500	2.500
Grueso	13	71	200	130	F3	330	760	1.700

Tal como se señaló anteriormente, también se realizará un análisis de los niveles de hidrocarburos *background* del suelo presente en el área de estudio, los cuales serán comparados con la normativa de referencia.

## PROPUESTAS DE MEDIDA DE LIMPIEZA

En el caso de encontrarse la presencia de hidrocarburos sobre los valores de referencia, se propone aplicar un método de limpieza similar a la metodología presentada en el informe GPM-RG-176 de IMOPAC.

Con el apoyo de maquinaria se removerá, en los 169 m<sup>2</sup> de superficie, todo el material contaminado hasta la profundidad en que se identifiquen valores de hidrocarburos sobre la normativa de referencia. El material contaminado se envasará en maxisacos los cuales se sellarán y se enviarán a destino final en un depósito autorizado.

## FRECUENCIA DEL MUESTREO

El muestreo será realizado por única vez, dentro de los 30 días posteriores a la aprobación de la conciliación.

## INFORME DE SEGUIMIENTO

Se elaborará un informe de seguimiento donde se expondrán las actividades realizadas para ejecutar el presente Programa de Monitoreo, el cual se remitirá al Tercer Tribunal Ambiental. El informe tendrá el siguiente contenido:

- Resumen
- Introducción
  - o Componente ambiental afectado
  - o Variables ambientales
  - o Período reportado
  - o Referencia a documentos donde se establece el Programa
  - o Identificación de laboratorio que realiza el análisis
- Objetivos

- Materiales y métodos
  - o Área de estudio
  - o Ubicación de sitios de muestreo, medición, análisis y control
  - o Parámetros que fueron utilizados para caracterizar la variable ambiental
  - o Metodología de muestreo
  - o Determinación de número de puntos de muestreo
  - o Toma de muestra
  - o Metodología de análisis en laboratorio
  - o Materiales y equipos utilizados
  - o Fecha de muestreo y análisis
- Resultados
- Discusión
- Conclusión
- Anexos
  - o Fichas de muestreo en terreno
  - o Resultados de análisis de laboratorio
  - o Certificados de acreditación de laboratorio
  - o Hoja de registro capacitación a personal IMOPAC para toma de muestras

## 2. MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL

IMOPAC se compromete a implementar **MEDIDAS PREVENTIVAS Y DE CONTROL**, destinadas a evitar futuras situaciones de riesgo de derrames producto de su operación en Isla Guarello, así como a controlarlos en caso de verificarse.

A continuación se detallan estas medidas, algunas de las cuales ya se encuentran ejecutadas:

**a) Actualización de Plan de Contingencia, capacitaciones y reemplazo de elementos de control de derrame**

En septiembre de 2019 IMOPAC revisó y sometió a la aprobación de la autoridad marítima la actualización de su “Procedimiento Operacional Derrame de Hidrocarburo”. A éste se suman los siguientes nuevos procedimientos:

- GPM-PO-82 “Procedimiento Operacional Monitoreo de trazas”.
- GPM-PO-75 “Procedimiento Operacional Control, limpieza y retiro de hidrocarburos en borde costero”.

Los trabajadores de IMOPAC en Isla Guarello fueron debidamente capacitados y entrenados en su aplicación. Sin perjuicio de lo anterior, IMOPAC se compromete a efectuar capacitaciones periódicas a los trabajadores de la empresa, así como a todo nuevo trabajador que se integre a la misma.

Además, se repusieron los elementos de control de derrame, tales como barreras de contención, paños absorbentes, motobombas, etc.

### **b) Actualización de equipos e instalaciones**

IMOPAC se compromete a implementar las siguientes acciones, algunas de las cuales ya se encuentran ejecutadas:

- Instalación de una válvula de control eléctrico de nivel en el tanque de trasvase que, en caso de accionamiento, cierra la electroválvula automáticamente, cortando el flujo de combustible. Ejecutada.
- Instalación de una nueva alarma sonora, audible tanto dentro como fuera de la planta de energía, donde se encuentra el tanque de trasvase. La activación de esta alarma además acciona una segunda alarma en el campamento permitiendo que esta sea efectivamente escuchada por el personal. Ejecutada.
- Inspección técnica estructural de los estanques de combustible actualmente operativos que permita asegurar que sus condiciones son las adecuadas para una operación segura mientras no se efectúe su reemplazo. Ejecutada.
- Control permanente de las actuales instalaciones de almacenamiento de diésel para verificar que no haya pérdidas de combustible líquido. Permanente.
- Reemplazo de la totalidad de los tanques de combustible de la Isla, por nuevos equipos que cumplan con los requerimientos actuales de la normativa SEC. El nuevo sistema de almacenamiento y distribución comprenderá:
  - Tanques Principales: dos recipientes de 75 m<sup>3</sup>, que corresponde al almacenamiento principal de la Isla, serán los que reciban el diésel desde el buque y distribuirán gravitacionalmente tanto al tanque para el calentamiento de agua del campamento, como el tanque de distribución para la operación.
  - Tanque Calentador de Agua: tanque de 10 m<sup>3</sup>, que recibirá gravitacionalmente el diésel desde el buque o desde los tanques principales, y que alimentará los quemadores para los calentadores de agua potable y para la calefacción del campamento.
  - Tanque de Distribución: tanque de 15 m<sup>3</sup>, que recibirá gravitacionalmente el diésel desde los tanques principales, y que a través de bombas alimentará los tanques de los generadores, el tanque de abastecimiento de flota y pequeñas embarcaciones.
  - Tanques para Generadores: dos tanques de 3 m<sup>3</sup> cada uno, que se abastecerán desde el tanque de distribución a través de bombas y alimentarán gravitacionalmente los generadores eléctricos existentes en la Isla.
  - Tanque Abastecimiento de Flota: tanque de 5 m<sup>3</sup>, que abastecerá todos los equipos móviles de la faena.

Esta acción se encuentra en ejecución.

### 3. TRANSPARENCIA AMBIENTAL ACTIVA

IMOPAC se compromete a implementar la medida “**TRANSPARENCIA AMBIENTAL ACTIVA**”, cuyo objetivo es informar a las autoridades locales, a la comunidad de Puerto Edén, a las organizaciones productivas que operan en el área circundante al archipiélago Madre de Dios y a la población en general, sobre los resultados de los monitoreos e investigación post incidente operacional en Isla Guarello.

La referida medida estará conformada por las siguientes actividades:

#### a) Entrega de informe especial al Concejo Municipal

IMOPAC entregará al Concejo Municipal de Natales, a más tardar un mes desde que el término de la causa judicial quede ejecutoriado, un informe que contendrá lo siguiente:

- Características del derrame;
- Descripción de las actividades llevadas a cabo para la contención del derrame;
- Descripción de las actividades de limpieza desarrolladas;
- Actividades de monitoreo post incidente realizadas a la fecha, resultados y conclusiones. Se incluirán tanto los monitoreos realizados a requerimiento de la autoridad marítima, como aquellos complementarios efectuados de manera voluntaria por la empresa.

Si la I. Municipalidad de Natales así lo solicita, representantes de la empresa efectuarán una presentación ante el Concejo Municipal, a fin de dar a conocer el referido informe y responder las preguntas que se formulen durante la sesión.

#### b) Cuenta Pública Ambiental

IMOPAC se compromete a organizar y financiar una actividad denominada “**CUENTA PÚBLICA AMBIENTAL**”, cuyo objetivo es generar una instancia abierta de difusión de información y diálogo con la comunidad sobre el incidente operacional ocurrido en Isla Guarello, las acciones adoptadas para contener sus efectos y la situación actual del área, en base a los monitoreos realizados.

- i) Contenido: se presentarán las acciones de contención y limpieza post incidente; los monitoreos e investigación complementaria efectuados en la zona; los resultados de tales monitoreos e investigación; las actividades de seguimiento que se efectuarán en lo sucesivo y cómo acceder a dicha información; y los canales de comunicación de la empresa a disposición de la comunidad. La información se entregará de manera didáctica, con un lenguaje apropiado para facilitar la comprensión de toda persona.
- ii) Oportunidad y duración: la actividad se desarrollará por una única vez, en una fecha que se fijará de común acuerdo entre las partes, dentro de 6 meses desde que quede a firme el presente acuerdo. La actividad no superará los 120 minutos de duración, tiempo que incluirá un espacio para preguntas y diálogo con los asistentes.
- iii) Modalidad: considerando el contexto actual de emergencia sanitaria, la actividad se realizará de manera presencial y/o por vía telemática, según lo que dispongan las medidas sanitarias aplicables. En su versión presencial, la actividad tendrá lugar en Puerto Natales, en un salón adecuado y en una ubicación accesible para las personas. En su versión por medios telemáticos, se utilizará una plataforma gratuita y de fácil acceso.

iv) Difusión y convocatoria: IMOPAC difundirá la presente actividad a través de medios de comunicación locales, así como a través de redes sociales y sitio web institucionales de la empresa ([www.imopac.cl](http://www.imopac.cl)). Por su parte, la I. Municipalidad de Puerto Natales difundirá la actividad a través de sus redes sociales y sitio web institucional ([portal.muninatales.cl](http://portal.muninatales.cl)) y por todo otro medio que le parezca adecuado.

Asimismo, IMOPAC efectuará una convocatoria particular a las siguientes autoridades y representantes de organizaciones de la sociedad civil: autoridades de la Región de Magallanes y Antártica Chilena, de la provincia de Última Esperanza y de la comuna de Natales; dirigentes de organizaciones indígenas, sociales y productivas de la localidad de Puerto Edén; dirigentes de organizaciones de pesca artesanal de la comuna de Natales; directores de instituciones de investigación o divulgación científica con domicilio en la Región de Magallanes y Antártica Chilena, de la provincia de Última Esperanza o de la comuna de Natales.

La convocatoria se realizará a través de invitaciones personalizadas, vía correo electrónico o teléfono, siempre que tales datos de contacto sean accesibles desde fuentes públicas y/o sean conocidos por la empresa.

v) Registro: la actividad será registrada a través de una grabación, la cual quedará disponible a través del sitio web institucional de IMOPAC ([www.imopac.cl](http://www.imopac.cl)).

**c) Envío de informes de monitoreo a la I. Municipalidad de Natales y otros**

IMOPAC se compromete a enviar a la I. Municipalidad de Natales, y a quienes esta indique, todos los informes de monitoreo e investigación realizados a la fecha.

Asimismo, se enviará a dicha corporación y a quienes ella indique los informes de monitoreo que se efectúen en lo sucesivo, conforme a la medida “Programa de Monitoreo Ambiental”.

**d) Publicidad de informes de monitoreo**

IMOPAC se compromete a publicar en su sitio web, con libre acceso al público, los informes de monitoreo e investigación que se hayan emitido a la fecha, así como los que se emitan en lo sucesivo conforme a la medida “Programa de Monitoreo Ambiental”.

A modo de contexto y a fin de contribuir a una mejor comprensión de los informes, en el mismo sitio se entregará información sobre las consecuencias de los derrames de hidrocarburos, en particular el hidrocarburo derramado en el incidente de Isla Guarello (diésel b-1) y demás información relevante para comprender el alcance de los monitoreos y sus resultados.

**e) Consultas, reuniones y charlas técnicas**

IMOPAC manifiesta su disponibilidad para abordar consultas específicas sobre los informes de monitoreo, ya sea por escrito o a través de reuniones con grupos interesados. Asimismo, la empresa se encuentra disponible para realizar charlas técnicas que entreguen herramientas para interpretar los resultados de tales informes.

Para tal efecto, los interesados podrán contactarse con la empresa a través de la sección “Plataforma Consultas Guarello” de su sitio web.

La empresa se compromete a responder en un plazo máximo de 7 días hábiles.

#### **f) Recepción y respuesta a consultas de manera permanente**

Sin perjuicio de la medida anterior, IMOPAC, a través de la sección “Plataforma Consultas Guarello” del sitio web de la empresa, mantendrá canales abiertos para que las personas:

- Realicen consultas respecto a la información publicada; y/o
- Emitan alertas respecto a la presencia de hidrocarburos en la zona de operación de la empresa; y/o
- Denuncien cualquier situación considerada anormal.

El tiempo de respuesta variará según la gravedad de la situación informada, mas no podrá superar los 7 días hábiles.

Esta acción estará disponible hasta 6 meses después de la publicación en el sitio web del informe final del Programa de Monitoreo Ambiental.

#### **g) Visitas**

Las personas que estén interesadas en verificar el estado en que se encuentra el área donde se produjo el derrame en Isla Guarello, podrán asistir, en calidad de observadores, a las actividades de toma de muestras descritas en la medida “Programa de Monitoreo Ambiental”.

Debido a limitaciones de transporte y hospedaje en la Isla, la cantidad de visitante se limitará a un grupo de máximo 10 personas, quienes, por condiciones sanitarias y protocolos existentes en Guarello, deberán cumplir con los protocolos de acceso a la isla vigentes al momento de realizarse la visita.

Las fechas de los muestreos serán debidamente informadas a través del sitio web, una vez que sean acordadas con la autoridad marítima. La solicitud para participar de las visitas deberá efectuarse a través de la sección ” Plataforma Consultas Guarello” del sitio web de la empresa, con al menos 15 días hábiles de antelación a la fecha programada.

Los videos que se filmen como parte del Programa de Monitoreo serán subidos al sitio web de la empresa ([www.imopac.cl](http://www.imopac.cl)) y serán puestos a disposición de la I. Municipalidad de Natales.

### **4. PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**

IMOPAC se compromete a diseñar e implementar, a su costo, un **PLAN DE EDUCACIÓN AMBIENTAL**, cuyo objetivo es entregar conocimientos sobre medio ambiente y sostenibilidad a la comunidad de Puerto Edén.

#### **4.1. Objetivos:**

El plan tendrá los siguientes objetivos específicos:

- Incentivar la conciencia ambiental.
- Educar sobre el uso eficiente del agua.
- Educar sobre el uso eficiente de la energía.
- Educar sobre el manejo adecuado de los residuos.
- Educar sobre la biodiversidad, su valor, conservación y uso sostenible.

Las actividades educativas estarán dirigidas a la comunidad de Puerto Edén, distinguiéndose al efecto los siguientes grupos: niños y niñas; jóvenes; y comunidad en general.

#### **4.2. Preparación del Plan:**

La I. Municipalidad de Natales se compromete a gestionar el enlace y coordinación con el Jardín Infantil Étnico y Familiar Centollita, la Escuela Profesor Miguel Montencinos Contreras y la Biblioteca Pública Municipal Nº 191, con el fin de ejecutar a través de tales instituciones las actividades del presente Plan.

#### **4.3. Actividades preliminares:**

Dada la complejidad natural de acceso a Puerto Edén y su permanencia en la isla (hospedaje), además de las dificultades de comunicación tanto telefónicas como de transferencia de datos (internet), el Plan contempla lo siguiente:

1. IMOPAC realizará una visita inicial que permita proporcionar una serie de elementos a fin de poder hacer efectiva las actividades planificadas (Tabla 1), tendientes todas a facilitar la comunicación en esta apartada área, en la medida que la tecnología y accesibilidad lo permita.
2. Presentar a quienes se defina conjuntamente con la I. Municipalidad de Natales, de acuerdo al punto anterior, el modo de traspaso de información/actividad y la capacitación de los elementos que se entregarán a fin de asegurar la adecuada implementación de las actividades del Plan.
3. Introducir a las mismas personas el concepto de conferencias, charlas o cápsulas, medio por el cual usualmente se desarrollarán las actividades, así como los demás métodos que se utilizarán en el marco del Plan.

Este sistema posibilitará que, con una o dos visitas al año, se motive el funcionamiento del programa de capacitación permanente en la isla, dentro del plan de educación ambiental (Tabla 1).

#### **4.4. Plan de actividades propuesto:**

En la Tabla 1 se detalla las acciones a realizar por grupo social o etario, propósito, actividad y frecuencia.

**Tabla 1. Plan de actividades de educación ambiental para la comunidad de Puerto Edén.**

Grupo	Propósito	Actividad	Frecuencia
Niños	Fomentar la responsabilidad sobre la sostenibilidad ambiental	Implementar un programa educativo para la sensibilización de la sostenibilidad ambiental, en un formato y lenguaje adecuado para niños	Semestral
		Distribuir material didáctico entretenido, que aborde la	Trimestral

		temática de sostenibilidad ambiental	
	Evaluación del conocimiento Ambiental	Desarrollar encuestas de evaluación del conocimiento y conciencia ambiental	Anual
Jóvenes	Fomentar la responsabilidad sobre la sostenibilidad ambiental	Implementar un programa educativo para fomentar la responsabilidad ambiental, en un formato directo y lenguaje adecuado para jóvenes	Semestral
		Distribuir material didáctico y de lectura, que aborde la temática de sostenibilidad ambiental responsable.	Trimestral
	Evaluación del conocimiento Ambiental	Desarrollar encuestas de evaluación del conocimiento y conciencia ambiental	Anual
Comunidad	Incentivar la conciencia sobre la sostenibilidad ambiental	Realizar una Conferencia o Charla formativa y presencial, para introducir los principales conceptos de sostenibilidad ambiental y generar una discusión amplia para detectar los temas de mayor interés.	Anual
		Entregar un folleto de buenas prácticas de uso eficiente de la energía, consumo de agua, residuos y biodiversidad.	Semestral
		Efectuar campañas específicas en uno de los tópicos del folleto de buenas prácticas	Semestral
	Evaluar Conocimiento Ambiental	Desarrollar encuestas de evaluación del conocimiento y conciencia ambiental	Anual

#### 4.5. Actividades planificadas:

El contenido de las actividades mencionadas en la Tabla 1 será elaborado por IMOPAC, con participación de profesionales de la Región de Magallanes y la Antártica Chilena.

Previo a su implementación, dicho contenido deberá ser aprobado por la I. Municipalidad de Natales.

#### 4.6. Duración:

El Plan de Educación Ambiental tendrá una duración de 1 año, plazo que se contará desde el inicio de su ejecución. La frecuencia o periodicidad de las distintas actividades es la que se detalla en el punto 4.4.