

Fuente: Fotos del Monitoreo Hidrobiológico, 2022



## Monitoreo Hidrobiológico de las Áreas del Desplazamiento del Hidrocarburo Derramado en el Terminal Multiboya N 2, de la Refinería La Pampilla

Resumen Ejecutivo

Marzo 2023

Proyecto No.: 0633786

<b>Detalles del documento</b>	The details entered below are automatically shown on the cover and the main page footer. PLEASE NOTE: This table must NOT be removed from this document.
Título del documento	Monitoreo Hidrobiológico de las Áreas del Desplazamiento del Hidrocarburo Derramado en el Terminal Multiboya No. 2, de la Refinería La Pampilla
Subtítulo del documento	Resumen Ejecutivo
Proyecto No.	0633786
Fecha	Marzo 2023
Versión	1.0
Autor	ERM México
Cliente	Refinería La Pampilla S.A.A. (RELAPASAA)

© Copyright 2023 by ERM Worldwide Group Ltd and/or its affiliates ("ERM").  
All rights reserved. No part of this work may be reproduced or transmitted in any form,  
or by any means, without the prior written permission of ERM.

## 1. RESUMEN EJECUTIVO

En el marco del Mandato de Carácter Particular de la Resolución N° 0007-2022-OEFA/DSEM y de la Resolución Directoral N° 00554-2022-PRODUCE/DGPCHDI, emitida por el Ministerio de Producción (PRODUCE), autorizó, El Monitoreo Hidrobiológico de las Áreas Afectadas por el Desplazamiento del Hidrocarburo derramado en el Terminal Multiboya N° 2, de la Refinería La Pampilla.

El monitoreo se realizó con base en el diseño de muestreo (ver Figura 1), en el cual se muestrearon fuera de Áreas Naturales Protegidas 97<sup>1</sup> estaciones, y dentro de Áreas Naturales Protegidas, 27<sup>2</sup> estaciones en la Zona Reservada de Ancón (ZRA), 158 en la zona de recuperación y zona silvestre de la Reserva Nacional Sistema de Islas, Islotes y Puntas Guaneras – Grupo de Pescadores (IGP) y 14 estaciones adicionales dentro del polígono de la IGP (ver Figura 1)<sup>3</sup>.

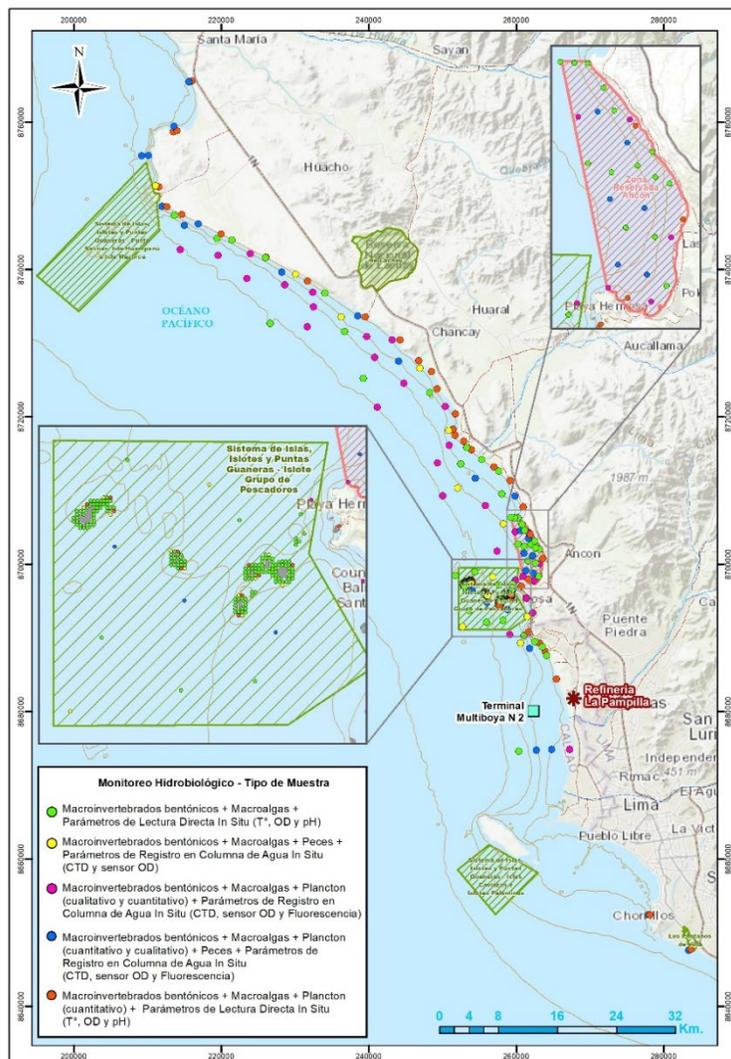


Figura 1 Ubicación de las estaciones del Monitoreo Hidrobiológico, según tipo de muestra.

Fuente: ERM, 2023.

<sup>1</sup> Incluye estaciones en zona intermareal y submareal.

<sup>2</sup> Incluye estaciones en zona intermareal y submareal.

<sup>3</sup> Total ejecutado con base en lo aprobado en el Plan de Trabajo. 139 estaciones (97 fuera de ANP, 27 en ZRA, 14 en IGP y 1 intermareal no muestreada por seguridad para el personal en la zona). 163 estaciones en las en la zona de recuperación y zona silvestre de la RNSII y Puntas Guaneras – IGP (158 muestreadas y 5 no muestreadas por condiciones de oleaje, corriente y viento)

El objetivo del Monitoreo hidrobiológico, fue caracterizar el ecosistema marino desde la playa Pantanos de Villa (distrito de Chorrillos) hasta Playa Chica<sup>4</sup>, (distrito Huacho) a través de la colecta de especímenes y/o registro visual de los componentes hidrobiológicos, el cual incluyó la recolección e identificación de muestras de:

- Plancton (fitoplancton, zooplancton e ictioplancton),
- Macroinvertebrados bentónicos,
- Macroalgas y
- Peces.

Adicionalmente, se colectaron muestras de agua de mar, sedimentos marinos y tejido biológico, para analizar los siguientes parámetros:

- Para agua de mar: metales pesados, sulfuro de hidrógeno y parámetros *in situ* (temperatura, oxígeno disuelto, pH, salinidad, conductividad, turbidez y clorofila.
- Para sedimento: metales pesados, azufre total, Hidrocarburos Totales de Petróleo (en adelante, HTP), e Hidrocarburos Aromáticos Policíclicos (en adelante, HAPs).
- Para tejido biológico (macroinvertebrados bentónicos y peces): Metales pesados y HAPs.

El laboratorio a cargo de la toma, procesamiento, transporte, análisis e identificación de muestras fue CEIMIC PERÚ SAC, acreditado por el INACAL.

El análisis de resultados para el componente abiótico, consistió en comparaciones cualitativas y cuantitativas. En primera instancia, se hizo una comparación entre las áreas evaluadas con el objetivo de observar similitud o diferencia entre estas. Posteriormente se compararon los resultados contra estándares de calidad ambiental y protección a la salud; como por ejemplo el ECA aprobado mediante el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM para la evaluación de la calidad del agua de mar.

Como resultado del análisis, se determinó que, las características físicas y químicas del agua de mar (temperatura del agua, oxígeno disuelto, pH, turbidez, concentración de clorofila, metales pesados, azufre total y sulfuro de hidrógeno) en las estaciones de monitoreo fueron considerados típicos para el área evaluada.

Por otra parte, la concentración de hidrocarburo hallada en los sedimentos de la mayoría de las estaciones de monitoreo presentó valores por debajo de los criterios internacionales de referencia<sup>5</sup>. Cabe recalcar que en los sitios donde no hubo evidencia de desplazamiento del hidrocarburo (es decir zonas blanco), al norte y al sur del área referida, se observaron concentraciones de HTP y metales atribuibles a otras fuentes distintas al derrame.

El análisis de contenido de metales en muestras obtenidas de músculo y órganos blandos de algunos organismos marinos (moluscos, crustáceos y peces) excedieron ciertos criterios de estándares de referencia locales e internacionales (Ej. SANIPES y el Reglamento de la Comunidad Europea), no estando en principio estas concentraciones de metales relacionadas con la presencia de hidrocarburos reportados. Esto se evidencia tanto por los resultados de las pruebas de correlación estadística, como por lo establecido por el OEFA en los Informes de Evaluación Ambiental de Causalidad<sup>6</sup>, donde se señaló que las concentraciones de metales registrados, incluidos los metales de interés por su relación con composición del crudo derramado, están próximas a los valores de NF y NR, determinándose que no se encontró relación alguna con el derrame de hidrocarburos, y que su origen estaría relacionado a otras fuentes, como la geología de la zona. Dichas concentraciones de metales fueron en general menores en las Áreas Naturales Protegidas (es decir, en la ZRA e IGP).

Por otro lado, en muestras de tejidos peces, como el bobo, raya, bagre, tollo, lisa, lorna, pintadilla, cherna roja y borracho, crustáceos como el muy-muy, cangrejo de arena, cangrejo peludo, tija y jaiva, y otras especies, como el caracol negro, chorito negro y erizos de mar, no fue detectada la presencia de HAPs – los cuales son compuestos orgánicos derivados de hidrocarburos-. Es importante precisar que el método de laboratorio tiene la capacidad de detectar la presencia de estos compuestos a concentraciones muy bajas, en unidades que se encuentran en ng/kg (equivalente a la milmillonésima parte de un gramo de HAP en un kilogramo de muestra). Cabe recalcar que los organismos marinos seleccionados para el análisis de metales y HAP fueron elegidos de acuerdo a su tipo de hábitat, comportamiento y distribución en el área de monitoreo.

Los resultados analíticos (concentraciones de compuestos derivados del hidrocarburo) en agua, sedimento y tejido del monitoreo se compararon contra datos históricos disponibles en la bibliografía consultada. Sin embargo, existe limitada información aplicable a las áreas y parámetros evaluados. En general, los resultados evidencian la presencia de hidrocarburos en sedimento en varias estaciones; sin embargo, el rango de concentraciones observado es similar a los valores en los sitios donde no hubo evidencia de desplazamiento del hidrocarburo, es decir zonas blanco. Por el

<sup>5</sup> Guía "Atlantic RBCA (Risk – Based Corrective Actions) for Petroleum Impacted Sites in Atlantic Canada version 3 – User Guidance, 2015"

<sup>6</sup> Informes emitidos bajo el Expediente de Evaluación N°013-2022-DEAM-EAC y/o Expediente de Supervisión N°013-2022-DSEM-CHID

contrario, no se observaron afectaciones a la calidad del agua o a los recursos pesqueros relacionados directa o indirectamente con el derrame de hidrocarburo ocurrido el 15 de enero de 2022 en la Terminal 2 de la Refinería La Pampilla-Ventanilla.

Los resultados hidrobiológicos, indican que la composición del plancton y la abundancia de especies encontradas estuvieron determinadas por las condiciones del medio marino. Es decir que se encontró una estructura esperada para la temporada climática del año en la que se realizó el monitoreo, considerando que la presencia de condiciones oceanográficas derivadas del evento La Niña influyeron en los resultados encontrados. De acuerdo con los reportes de la Comisión Multisectorial encargada del Estudio Nacional del Fenómeno El Niño (ENFEN), las condiciones ambientales a meso escala durante el año 2022 determinaron un periodo frío o evento La Niña para la costa peruana que tendió a normalizarse hacia el mes de diciembre (ENFEN, 2022).

El plancton en el área de monitoreo presentó organismos típicos de Aguas Costeras Frías. En algunas zonas, especialmente en la Zona Reservada de Ancón y en Islote Grupo Pescadores, hubo un menor registro y abundancia de estos organismos, debido a la proliferación masiva de la medusa *Chrysaora plocamia*. De igual manera, alrededor de los Islotes Grupo de Pescadores se obtuvieron los mayores registros de peces e invertebrados marinos, seguido de la Zona Reservada de Ancón. Dicha información ha sido previamente reportada por IMARPE (2010), quienes también hallaron valores similares en cuanto a la abundancia y diversidad de organismos marinos en dichas áreas.

Para la comunidad de peces, el monitoreo se realizó con métodos de pesca comunes utilizados en la pesca artesanal<sup>7</sup>. Se capturaron peces pequeños (anchoveta, lorna, damisela), medianos (chilindrinas cojinova, jurel, borracho), grandes (tollo y rayas) y otros organismos marinos como erizos y cangrejos. Se evidenció una mayor cantidad de peces y otros organismos marinos en el área de IGP y la ZRA, con relación del sector comprendido entre Chancay y Huacho.

Los resultados obtenidos con registro visual (ROV<sup>8</sup>) mostraron sobre las rocas sumergidas en el fondo marino un "tapete blanco" conformado por un tipo de bacterias que pueden vivir bajo condiciones de muy poco oxígeno" (Jorgensen, 2006). Es posible que la presencia de estas bacterias haya sido registrada por la disponibilidad de nutrientes y en áreas con poca disponibilidad de oxígeno que son reportadas históricamente en la zona submareal del litoral y en el área monitoreada"

Al comparar con estudios realizados<sup>9</sup> y enfocados en análisis pesqueros sobre el litoral peruano, durante el 2022 la actividad presentó un incremento positivo y por ende hubo disponibilidad de peces y organismos marinos de importancia económica como concha de abanico, pota, bonito, perico y anchoveta. En el monitoreo, la especie con mayor captura fue la anchoveta, sin embargo, también se capturaron otros peces como bagre, cabinza, lisa común, tollo, raya, chilindrino, jurel y chita, y, por otro lado, también se reportó la pintadilla en los videos del ROV, siendo todas estas especies clasificadas con interés comercial para el Perú (SERNANP, 2019).

En relación a la abundancia de organismos marinos (macroinvertebrados) en el área de monitoreo (es decir, fuera de Áreas Naturales Protegidas y zonas blanco), se registraron moluscos bivalvos (choritos), gasterópodos como la lapa, crustáceos (como cirrípedos y cangrejos) y gusanos poliquetos. Entre los organismos más abundantes en playas rocosas, se encontraron mitílidos como el "chorito negro", caracoles, crustáceos y gusanos poliquetos. Por otro lado, en playas arenosas, se registraron mayormente gusanos poliquetos, crustáceos como el muy-muy e isópodos.

De igual manera, el ROV registró en la zona submareal diversas anémonas, esponjas, cangrejos, gasterópodos, medusas y algas. Se encontró una mayor abundancia en la zona norte de la ZRA, con presencia de moluscos, gusanos poliquetos, equinodermos y crustáceos. En la zona sur y en las zonas más profundas (>15 m), se reportaron bajos valores de diversidad, lo cual coincide con lo descrito por la literatura para estudios anteriores, en los cuales, se mencionan que, las bajas concentraciones de oxígeno disuelto reportadas de manera histórica en las zonas más profundas de la Bahía de Ancón, limita la diversidad de especies en la zona sur de la ZRA.

Para la zona de IGP, se registró la máxima diversidad, en especial en áreas con presencia de sustrato rocoso, en las cuales se reportaron gusanos poliquetos (Annelida), cangrejos, jaiva, cirrípedos (Arthropoda), estrellas de mar, estrellas frágiles y erizos de mar (Echinodermata), caracoles, lapas, choritos, almejas, chitones, pique (Mollusca) y esponjas de mar (Porifera).

En general, se puede considerar que los resultados reportados, son consistentes con las especies que se reportan en el área de monitoreo y en general coinciden con la distribución y diversidad reportada para zonas delimitadas como bancos naturales (IMARPE, 2010), las cuales incluyen la Zona Reservada de Ancón y los Islotes Grupo de Pescadores. Las variaciones que puedan presentarse de manera cuantitativa referente a la riqueza de especies y abundancia de organismos, estaría sujeta a estresores de origen natural como el evento La Niña y la proliferación de medusas.

<sup>7</sup>ES: Enmalle superficie; EF: Enmalle fondo; NS: Nasa; PT: Pinta; SF: Espinel de fondo; SS: Espinel de superficie

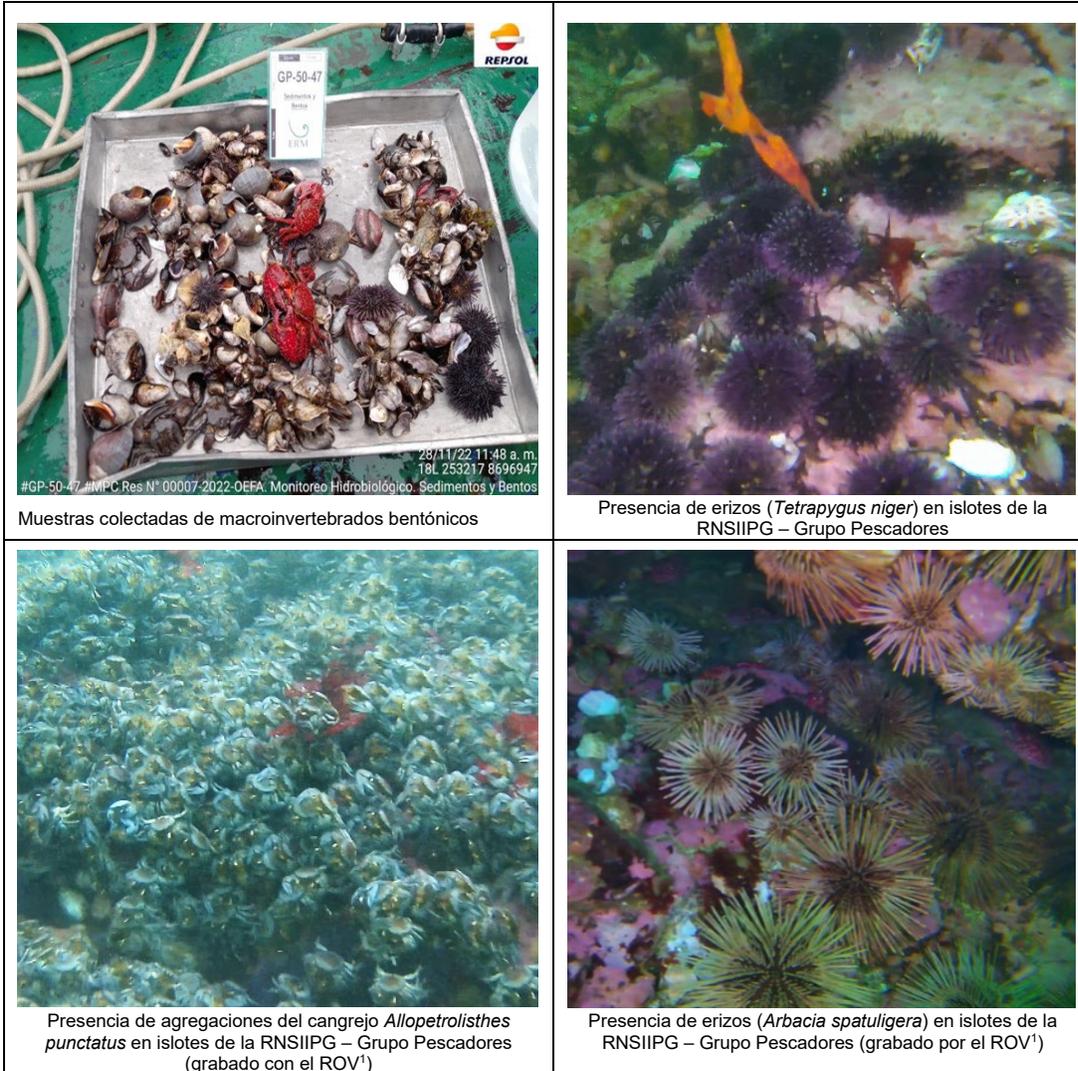
<sup>8</sup> Vehículo operado a distancia (ROV por su acrónimo en inglés = Remotely Operated Vehicle)

<sup>9</sup> IMARPE (Instituto del Mar del Perú). (2020, 2021, 2022). Sistema de Captación de información de Captura y Esfuerzo Pesquero.

A modo de conclusión general, los resultados del presente monitoreo a la fecha de cierre de dichos estudios, no se evidencia interrupción de las interacciones tróficas, reproducción o reclutamiento o cambios evidentes en la distribución de la diversidad y/o abundancia de especies hidrobiológicas en la zona de estudio, que pudieran estar relacionados con la emergencia ambiental (derrame ocurrido el 15 de enero de 2022 en la Terminal 2 de la Refinería La Pampilla-Ventanilla).

A modo de recomendación, será importante seguir evaluando los cambios que se podrían estar generando en el ecosistema debido a eventos como La Niña, el virus de Influenza Aviar (H5N1), la proliferación de medusas y un potencial nuevo evento de El Niño costero, así como el efecto de las diversas actividades antrópicas desarrolladas en el área de monitoreo.

A continuación, algunas imágenes del muestreo. Para más detalle y registros fotográficos y videos de fondo, ver los Anexos.



---

**ERM cuenta con más de 160 oficinas en los siguientes países y territorios  
alrededor del mundo**

Argentina	Países Bajos
Australia	Nueva Zelanda
Bélgica	Noruega
Brasil	Panamá
Canadá	Perú
Chile	Polonia
China	Portugal
Colombia	Rumania
Francia	Senegal
Alemania	Singapur
Ghana	Sudáfrica
Guyana	Corea del Sur
Hong Kong	España
India	Suecia
Indonesia	Suiza
Irlanda	Taiwán
Italia	Tanzania
Japón	Tailandia
Kazakstán	EAU
Kenia	Reino Unido
Malasia	Estados Unidos
México	Vietnam
Mozambique	
Myanmar	