

**INFORME N ° 00153-2019-OEFA/DEAM-SSIM**

A : **FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN**
Director de Evaluación Ambiental

DE : **ARMANDO MARTÍN ENEQUE PUICÓN**
Subdirector de Sitios Impactados

LLOJAN CHUQUISENGO PICON
Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Energía

ASUNTO : Vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en los cuerpos de agua influenciados por los derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del Oleoducto Norperuano y en la Estación 1 de Petróleos del Perú - Petroperú S.A., del 7 al 14 de abril de 2019

CUE : 2019-02-0020

CÓDIGO DE ACCIÓN : 0005-4-2019-402

REFERENCIA : Planefa 2019

FECHA : Jesús María, 13 de mayo de 2019

Tengo el agrado de dirigirme a usted para informar lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental realizada en el área de influencia de los derrames de petróleo ocurridos en los km 15+300, 20+190, 20+204, 24+367, 24+880, 41+833, 51+570, 51+767, 53+310, 54+200, 55+500, 59+127, 67+375, 82+460, 87+887, 103+442, 213+992 del Tramo I del Oleoducto Norperuano (en adelante, ONP) y del Pontón 4 de la Estación 1 de Petróleos del Perú – Petroperú S.A. (en adelante, Petroperú), son presentados en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Información general respecto de la actividad realizada

| | | |
|----|---|---|
| a. | Zona evaluada | Distritos Barranca y Pastaza, provincia Datem del Marañón; distrito Lagunas, provincia Alto Amazonas y distrito Uruará, provincia Loreto, departamento Loreto |
| b. | Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas | Petróleos del Perú – Petroperú S.A. |
| c. | Problemática identificada | Presunta contaminación ambiental del agua superficial, debido a los derrames de petróleo en el Tramo I del ONP y en la Estación 1 de Petroperú |
| d. | La actividad se realizó en el marco de | Planefa 2019 /POI 2019 |
| e. | Tipo de evaluación | Vigilancia Ambiental |
| f. | Periodo de ejecución | Del 7 al 14 de abril de 2019 |



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Profesionales que aportaron a este documento:

Tabla 1.2. Listado de profesionales

| N.º | Nombres y Apellidos | Profesión | Actividad desarrollada |
|-----|-------------------------------|-------------------------------|------------------------|
| 1 | Raúl Tupayachi Trujillo | Biólogo | Gabinete |
| 2 | Cristhian Chavary Castro | Biólogo | Gabinete/campo |
| 3 | Víctor Montesinos Calle | Bach. en Ingeniería Ambiental | Gabinete/campo |
| 4 | Lidia Priscila Huaraca Quispe | Biólogo | Gabinete |
| 5 | Luis Alonzo Cóndor Arce | Ingeniero Químico | Gabinete |

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

Los parámetros evaluados en la vigilancia ambiental realizada en el área de influencia de 17 derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del ONP y un (1) derrame en la Estación 1 de Petroperú, comprende una red de 31 puntos de monitoreo distribuidos en los cuerpos de agua de los distritos Barranca, Pastaza, Lagunas y Urarinas, departamento Loreto, los cuales se presentan en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Parámetros evaluados

| Matriz evaluada | Parámetros evaluados | Cantidad de puntos de monitoreo |
|------------------|---|---------------------------------|
| Agua superficial | Temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales de petróleo y metales totales | 31 |

3. OBJETIVO

Evaluar el comportamiento y la calidad ambiental del agua superficial en los cuerpos de agua influenciados por los derrames de petróleo ocurridos a la altura de los km 15+300, 20+190, 20+204, 24+367, 24+880, 41+833, 51+570, 51+767, 53+310, 54+200, 55+500, 59+127, 67+375, 82+460, 87+887, 103+442, 213+992 del Tramo I del ONP, y del derrame en el Pontón 4 de la Estación 1 de Petroperú, en los distritos Barranca y Pastaza, provincia Datem del Marañón, distrito Lagunas, provincia Alto Amazonas y distrito Urarinas, provincia Loreto, departamento Loreto, sobre la base del monitoreo realizado del 7 al 14 de abril de 2019.

4. METODOLOGÍA

4.1 PROTOCOLOS DE MONITOREO

El protocolo de monitoreo utilizado se describe en la Tabla 4.1.

Tabla 4.1. Protocolo de monitoreo utilizado para el monitoreo de agua superficial

| Protocolo | Sección | País | Institución | Dispositivo legal | Año |
|---|---|------|-----------------------------|---------------------------------------|------|
| Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales | 6.5. Establecimiento de la red de puntos de monitoreo | Perú | Autoridad Nacional del Agua | Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA | 2016 |
| | 6.12. Medición de las condiciones hidrográficas | | | | |
| | 6.14. Medición de los parámetros de campo | | | | |



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

4.2 Ubicación de los puntos

La vigilancia ambiental de la calidad del agua superficial en el tramo I del ONP y la Estación 1 de Petroperú tiene contemplado 31 puntos de monitoreo ubicados en lugares cercanos a los derrames de petróleo (identificado como km del ducto) y que se emplazan en 13 comunidades nativas (San Pedro, Nueva Esperanza, 6 de mayo, San Antonio, Cuninico, Urarinas, Santa Rosa, Nueva Alianza, Monterrico, 6 de Julio, Naranjal, Saramurillo y San José de Saramuro) y el centro poblado Barranca. Por lo general, las comunidades nativas se distribuyen en las márgenes del río Marañón, siendo el río principal de la zona.

Los puntos de monitoreo se ubicaron en los cuerpos de agua superficial que se encuentran distribuidos en las inmediaciones del derrame y del canal de flotación, según detalle de la Tabla 4.2.

Tabla 4.2. Puntos de monitoreo para vigilancia ambiental de calidad del agua superficial

| N.º | Provincia | Comunidad Nativa | Ámbito del derrame del ONP (Km) | Código | Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M | | Altitud (m s. n. m) | Descripción |
|-----|-------------------|------------------|--|----------|----------------------------------|-----------|---------------------|---|
| | | | | | Este (m) | Norte (m) | | |
| 1 | Datem del Marañón | Barranca | 213+992 (24.06.16) | RMara1 | 309690 | 9467166 | 132 | Río Marañón, aguas arriba de la confluencia de la quebrada Sapacocha |
| 2 | | | | QCara1 | 309858 | 9468375 | 134 | Quebrada Caraño, aproximadamente a 110 m del km 213 + 992 |
| 3 | | | | QSapa1 | 310288 | 9466943 | 132 | Quebrada Sapacocha, antes de la confluencia en el río Marañón |
| 4 | | | | RMara2 | 310611 | 9466496 | 129 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sapacocha |
| 5 | | | | QBarr1 | 312719 | 9465725 | 128 | Quebrada Barranca, antes de la confluencia en el río Marañón |
| 6 | | | | RMara3 | 312975 | 9465703 | 125 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Barranca |
| 7 | Alto Amazonas | Naranjal | 82+460 (14.10.16) 87+887 (11.03.18) 103+442 (2.11.16) | RNucu1 | 427665 | 9448896 | 112 | Río Nucuray, aguas abajo del cruce del canal de flotación |
| 8 | | 6 de Julio | | QELim1 | 429756 | 9449591 | 112 | Quebrada El Limón, aguas abajo del cruce del canal de flotación |
| 9 | | | | QSapi1 | 435476 | 9450195 | 111 | Quebrada Sapirocaño, antes de su confluencia en el río Nucuray |
| 10 | | | | RNucu2 | 435586 | 9450046 | 112 | Río Nucuray, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sapirocaño |
| 11 | | | | RNucu3 | 442499 | 9453484 | 109 | Río Nucuray, antes de su confluencia en el río Marañón |
| 12 | | | | RMara4 | 442961 | 9454748 | 108 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia del río Nucuray |
| 13 | Loreto | Monterrico | 67+375 (25.09.16) | QPato1-V | 449602 | 9461926 | 112 | Quebrada Patoyacu, antes de su confluencia en la quebrada Piscigranja |

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

| N.º | Provincia | Comunidad Nativa | Ámbito del derrame del ONP (Km) | Código | Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M | | Altitud (m s. n. m) | Descripción |
|-----|--|--|---------------------------------|----------|----------------------------------|--|--|---|
| | | | | | Este (m) | Norte (m) | | |
| 14 | | | | QPisc1 | 449725 | 9462510 | 104 | Quebrada Piscigranja, antes de su confluencia en la quebrada Patoyacu |
| 15 | | | | QPato2 | 450051 | 9462151 | 105 | Quebrada Patoyacu, antes de su confluencia en el río Marañón |
| 16 | | | | RMara5 | 450526 | 9462403 | 103 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Patoyacu |
| 17 | | Nueva Alianza | 59+127 (11.06.17) | RUrit1-V | 452782 | 9466044 | 105 | Río Urituyacu, aguas abajo del cruce del canal de flotación |
| 18 | QInfi1 | | | 454318 | 9466905 | 104 | Quebrada Infiernillo, antes de su confluencia en el río Urituyacu | |
| 19 | RUrit2 | | | 454809 | 9467041 | 105 | Río Urituyacu, antes de su confluencia en el río Marañón | |
| 20 | RMara6 | | | 457779 | 9467810 | 104 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia del río Urituyacu | |
| 21 | QSaba1 | | 457278 | 9468245 | 96 | Quebrada Sabaloyacu, antes de su confluencia en el río Marañón | | |
| 22 | RMara7 | | 457779 | 9468361 | 106 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sabaloyacu | | |
| | | | 51+570 51+767 (15.09.16) | | | | | |
| 23 | Cuninico Urarinas y Santa Rosa | 41+833 (30.06.14) | QCuni1 | 470107 | 9475424 | 103 | Quebrada Cuninico, aguas abajo del cruce del canal de flotación | |
| 24 | | | QCuni2 | 476166 | 9470496 | 103 | Quebrada Cuninico, antes de su confluencia en el río Marañón | |
| 25 | | | RMara8 | 476341 | 9468421 | 105 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Cuninico | |
| 26 | Nueva Esperanza, 6 de Mayo y San Antonio | 24+367 (25.10.17) 24+880 (11.11.16) | QYana2-V | 489256 | 9475627 | 105 | Quebrada Yanayaquillo, aproximadamente a 2,5 km de QYana1 y antes de su bifurcación de la quebrada | |
| | | | QYana1 | 487740 | 9473547 | 108 | Quebrada Yanayaquillo, antes de su confluencia en el río Marañón | |
| 28 | | | RMara9-V | 486894 | 9472597 | 97 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Yanayaquillo | |
| 29 | San Pedro | 15+300 (12.11.16) | QTiwi1 | 493882 | 9475013 | 104 | Quebrada Tiwinza, antes de la confluencia en el río Marañón | |



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

| N.º | Provincia | Comunidad Nativa | Ámbito del derrame del ONP (Km) | Código | Coordenadas UTM WGS-84 Zona 18 M | | Altitud (m s. n. m) | Descripción |
|-----|-----------|------------------------------------|---|---------|----------------------------------|-----------|---------------------|--|
| | | | | | Este (m) | Norte (m) | | |
| 30 | | | 20+190 (27.2.18) 20+204 (16.11.14) | RMara10 | 493725 | 9474546 | 112 | Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Tiwinza |
| 31 | Loreto | Saramurillo y San José de Saramuro | Estación1 - Pontón4 (10.6.18) | RMara11 | 509366 | 9477142 | 109 | Río Marañón, aproximadamente a 200 m aguas abajo del pontón 4 de la Estación 1 |

4.3 EQUIPOS UTILIZADOS Y METODOLOGÍAS DE ANÁLISIS

Los equipos utilizados en la actividad de monitoreo de calidad de agua superficial se presentan en la Tabla 4.3, y los certificados de calibración del multiparámetro y correntómetro se adjuntan en el Anexo 4 del presente informe.

Tabla 4.3. Equipos utilizados en el muestreo/monitoreo de agua superficial

| Parámetro | Equipo | Marca | Modelo |
|--|--------------------|--------------|-----------------|
| Medición de conductividad eléctrica (CE), potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD) y temperatura (T) | Multiparámetro | HACH CO | HQ40D |
| Registro de coordenadas en UTM | GPS | GARMIN | MONTANA 680 |
| Medición de velocidad de la corriente | Correntómetro | GLOBAL WATER | FP111 |
| Registro fotográfico | Cámara fotográfica | CANON | POWERSHOT D30BL |

En el muestreo de agua superficial se evaluó la presencia y concentración de los hidrocarburos totales de petróleo (C₈-C₄₀) (en adelante, TPH) y de 33 metales totales incluido el mercurio. El análisis de los parámetros mencionados, fue realizado por el laboratorio ALS LS Perú S.A.C., acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (en adelante, Inacal).

La Tabla 4.4 detalla los parámetros analizados y las técnicas de análisis asociadas al método de ensayo utilizado por el laboratorio, conforme consta en los informes de ensayo 24224/2019, 24225/2019, 24227/2019, 24230/2019, 24231/2019, 24232/2019 del requerimiento de servicios (RS) N.º 814, y en los informes de ensayo 24233/2019, 24234/2019, 24235/2019, 24236/2019, 24237/2019, 24238/2019 del RS N.º 785 y adjuntos en el Anexo 6.

Tabla 4.4. Métodos para el análisis de agua superficial

| Parámetro | Método | Técnica Empleada |
|---|---|---|
| Hidrocarburos Totales de Petróleo (TPH) | EPA Method 8015 C, Rev. 3, febrero 2007 | Cromatografía de gases (CG) con detector de ionización de flama (FID) para compuestos orgánicos no halogenados (<i>Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography</i>) |
| Metales totales | EPA 6020A, Rev. 1 February 2007 | Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry |

Fuente: informes de ensayo 24224/2019, 24225/2019, 24227/2019, 24230/2019, 24231/2019, 24232/2019 del requerimiento de servicios (RS) N.º 814, y los informes de ensayo 24233/2019, 24234/2019, 24235/2019, 24236/2019, 24237/2019, 24238/2019 del RS N.º 785. ALS LS PERÚ S.A.C.

4.4 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Durante la vigilancia ambiental de la calidad del agua superficial se realizó la toma de muestras de agua superficial en ríos y quebradas que no cuentan con una clasificación asignada en el Anexo 1 de la Resolución Jefatural N.º 056-2018-ANA «Clasificación de



Cuerpos de Agua Continentales Superficiales» de la Autoridad Nacional del Agua; sin embargo, estos cuerpos de agua son aportantes al río Marañón, el cual clasifica según la referida resolución como Categoría 4 «conservación del ambiente acuático», por lo que, los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, serán comparados con la Categoría 4: conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva» de los ECA para agua del 2017.¹

5. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Potencial de hidrógeno (pH)

En el agua superficial del río Marañón el potencial de hidrógeno (pH) en los puntos RMara1, RMara2, RMara3, RMara4, RMara5, RMara6, RMara7, RMara8, RMara9-V, RMara10 y RMara11 presentó características alcalinas con valores entre 7,89 unidades de pH y 8,67; los puntos referidos registraron pH dentro del rango establecido de los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua Categoría 4 – 2017 (Tabla 5.1).

En el agua superficial de los ríos y quebradas tributarias al río Marañón se presentaron valores de pH ácidos en los puntos de monitoreo ubicados en el ámbito de los derrames del km 213+992 (quebrada Caraño en QCara1), km 82+460, 87+887 y 103+442 (río Nucuray en RNucu1 y RNucu2, quebrada El Limón en QELim1 y quebrada Sapiracaño en QSapi1), km 59+127 (río Urituyacu en RUri1-V y RUri2, y quebrada Infiernillo en QInfi1), km 41+833 (quebrada Cuninico en QCuni1 y QCuni2), km 24+367 y 24+880 (quebrada Yanayaquillo en QYana2-V). Solo en la quebrada Caraño (QCara1) y en la quebrada Cuninico (QCuni2) se registró valores de pH fuera del rango establecido en los ECA para agua Categoría 4 - 2017 (Tabla 5.1).

Las condiciones ácidas presentadas en los ríos y quebradas tributarios se deben a su origen dentro del bosque húmedo, con aguas de color café oscuro y cuya coloración se debe principalmente al alto contenido de sustancias húmicas y ácidos fúlvicos²; sin embargo, los monitoreos realizados permiten obtener información de sus variaciones naturales en distintas temporadas.

Oxígeno disuelto (OD)

En el tramo evaluado del río Marañón en 6 puntos de muestreo (RMara4, RMara6, RMara7, RMara8, RMara9-V y RMara11) en el agua se registró concentraciones menores a los 5 mg/L de OD, incumpliendo con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4; y en 5 puntos de monitoreo (RMara1, RMara2, RMara3, RMara5 y RMara10) se registraron concentraciones mayores a los 5 mg/L de OD cumpliendo con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 5.1).

De las quebradas y ríos evaluados tributarias al río Marañón solo las quebradas Sapacocha, Barranca, Patoyacu, Piscigranja y Tiwinza mostraron concentraciones mayores a 5 mg/L de OD, cumpliendo con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tabla 5.1).

¹ Tercera disposición complementaria transitoria de la norma de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, aprobada mediante Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM: «... En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha autoridad».

² Sioli, H. 1968. Hydrochemistry and geology in the Brazilian Region. Amazoniana, Kiel (Alemania), Vol. I, N°3, pp. 267-277.



Conductividad eléctrica (CE)

Las conductividades eléctricas registradas en las aguas del río Marañón y en los tributarios oscilaron entre 6,11 $\mu\text{S}/\text{cm}$ y 213,07 $\mu\text{S}/\text{cm}$, por consiguiente, cumplieron con lo establecido en los ECA para Agua Categoría 4 de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Tabla 5.1).

Temperatura (T)

Para realizar una evaluación de cambios en la temperatura (Tabla 5.1) del agua, se debe contar con datos históricos de temperatura (multianual). En este caso no se ha realizado por contar con pocos datos, y tratarse de una evaluación puntual.

Los registros de temperatura del agua superficial en los cuerpos de agua evaluados fueron característicos de las zonas de selva baja, estando por encima de 24 °C. La temperatura del río Marañón en los puntos monitoreados alcanzó un máximo de 26,90°C en RMara8; y su tributario de poca dinámica, presentó una temperatura máxima de 25,90°C en la quebrada Cuninico (Tabla 5.1).

Caudal (Q)

La Tabla 5.1 muestra los caudales del río Marañón y sus aportantes como son las quebradas y ríos que confluyen en él, se observa un incremento significativo de 1277,67 m^3/s , desde RMara1 (2574,39 m^3/s) a RMara11 (3852,06 m^3/s). Los caudales aportantes al río Marañón de mayor relevancia son el río Nucuray (215,87 m^3/s), seguido del río Urituyacu (106,76 m^3/s) y la quebrada Cuninico (36,45 m^3/s).

Las Tablas 5.2, 5.3 y 5.4 presentan los resultados analíticos de los parámetros evaluados en los cuerpos de agua monitoreados del 7 al 14 de abril de 2019, de los cuales se destaca el análisis de su comparación con los valores establecidos en la normativa ambiental ECA para Agua 2017.

La Tabla 5.1, presenta los resultados de calidad de agua obtenidos durante el monitoreo realizado desde el 7 al 14 de abril de 2019, para las mediciones *in situ* (parámetros de campo).

Tabla 5.1. Comparación de los resultados fisicoquímicos del agua superficial del río Marañón y tributarios comprendidos en el Tramo I del ONP -abril 2019 con los ECA para agua 2017


| N.º | Ámbito del derrame del ONP (Km) | Cuerpo de agua o receptor | Código | Parámetros de campo | | | | |
|-----|---------------------------------|---------------------------|--------|-----------------------------|-------------------------|---|------------------|----------------------------------|
| | | | | Potencial de hidrógeno (pH) | Oxígeno Disuelto (mg/L) | Conductividad eléctrica ($\mu\text{S}/\text{cm}$) | Temperatura (°C) | Caudal (m^3/s) |
| 1 | 213+992 | Río Marañón | RMara1 | 8,26 | 6,55 | 213,07 | 24,80 | 2574,39 |
| 2 | | Quebrada Caraño | QCara1 | 5,07 | 4,73 | 6,11 | 25,57 | 0,11 |
| 3 | | Quebrada Sapacocha | QSapa1 | 8,35 | 6,40 | 130,33 | 24,67 | 0,30 |
| 4 | | Río Marañón | RMara2 | 8,37 | 6,47 | 130,40 | 24,87 | 2589,84 |
| 5 | | Quebrada Barranca | QBarr1 | 8,36 | 6,52 | 131,53 | 25,33 | 1,22 |
| 6 | | Río Marañón | RMara3 | 8,67 | 6,52 | 130,70 | 24,83 | 76,44 |
| 7 | 82+460 87+887 103+442 | Río Nucuray | RNucu1 | 6,63 | 1,93 | 68,93 | 26,63 | 157,20 |
| 8 | | Quebrada El Limón | QELim1 | 6,76 | 1,73 | 61,80 | 26,33 | 6,10 |
| 9 | | Quebrada Sapiracaño | QSapi1 | 6,60 | 0,48 | 66,27 | 26,37 | 4,68 |
| 10 | | Río Nucuray | RNucu2 | 6,94 | 2,25 | 85,00 | 26,00 | 188,10 |
| 11 | | Río Nucuray | RNucu3 | 7,86 | 4,17 | 144,13 | 26,00 | 215,87 |
| 12 | | Río Marañón | RMara4 | 8,10 | 4,81 | 144,80 | 25,90 | 3310,76 |

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

| N.º | Ámbito del derrame del ONP (Km) | Cuerpo de agua o receptor | Código | Parámetros de campo | | | | |
|-----------------|--------------------------------------|---------------------------|----------|-----------------------------|-------------------------|---------------------------------|------------------|---------------|
| | | | | Potencial de hidrógeno (pH) | Oxígeno Disuelto (mg/L) | Conductividad eléctrica (µS/cm) | Temperatura (°C) | Caudal (m³/s) |
| 13 | 67+375 | Quebrada Patoyacu | QPato1-V | 8,17 | 5,39 | 156,30 | 25,90 | 5,63 |
| 14 | | Quebrada Piscigranja | QPisc1 | 8,21 | 5,32 | 156,50 | 25,80 | 3,38 |
| 15 | | Quebrada Patoyacu | QPato2 | 8,20 | 5,24 | 156,53 | 25,80 | 16,87 |
| 16 | | Río Marañón | RMara5 | 8,27 | 5,29 | 156,67 | 25,70 | 1776,41 |
| 17 | 59+127 | Río Urituyacu | RUrit1-V | 6,87 | 2,56 | 33,20 | 25,90 | 98,90 |
| 18 | | Quebrada Infiernillo | QInfi1 | 6,72 | 0,51 | 34,80 | 26,00 | 5,57 |
| 19 | | Río Urituyacu | RUrit2 | 6,74 | 1,74 | 51,90 | 25,97 | 106,76 |
| 20 | | Río Marañón | RMara6 | 8,12 | 4,98 | 162,30 | 25,90 | 3483,36 |
| 21 | 51+570 | Quebrada Sabaloyacu | QSaba1 | 8,00 | 3,82 | 135,40 | 26,00 | 3,96 |
| 22 | 51+767 53+310 54+200 55+500 | Río Marañón | RMara7 | 7,89 | 3,91 | 136,20 | 26,00 | 34,27 |
| 23 | 41+833 | Quebrada Cuninico | QCuni1 | 6,80 | 0,56 | 51,53 | 26,23 | 28,44 |
| 24 | | Quebrada Cuninico | QCuni2 | 6,47 | 0,44 | 34,80 | 25,90 | 36,45 |
| 25 | | Río Marañón | RMara8 | 8,03 | 4,32 | 160,40 | 26,90 | 3516,25 |
| 26 | 24+367 24+880 | Quebrada Yanayaquillo | QYana2-V | 6,83 | 3,82 | 181,40 | 26,20 | 2,48 |
| 27 | | Quebrada Yanayaquillo | QYana1 | 7,82 | 4,51 | 170,93 | 26,20 | 2,93 |
| 28 | | Río Marañón | RMara9-V | 8,04 | 4,95 | 155,27 | 26,10 | 429,57 |
| 29 | 15+300 | Quebrada Tiwinza | QTiwi1 | 8,09 | 5,02 | 168,70 | 26,00 | 3,16 |
| 30 | 20+190 20+204 | Río Marañón | RMara10 | 8,08 | 5,05 | 169,33 | 26,00 | 3736,00 |
| 31 | Estación1 - Pontón4 | Río Marañón | RMara11 | 8,08 | 4,98 | 173,30 | 26,00 | 3852,06 |
| ECA Cat. 4 – E2 | | | | 6,5 - 9,0 | ≥ 5,0 | 1000 | Δ3 | --- |

Δ3: Variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada; sin embargo, por tratarse de muestras puntuales esta variación de temperatura no será considerada.

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente

 : Incumple el valor de los ECA para Agua Categoría 4, Subcategoría E2 del D.S. N.º 004-2017-MINAM.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

En el monitoreo de la vigilancia ambiental efectuado se reportaron resultados no detectables, por ser menores al límite de detección del método de análisis del laboratorio (0,0008 mg/L de TPH), por lo tanto, se evidencia la ausencia de TPH en todos los puntos de monitoreo, con lo cual se cumple con los criterios de calidad establecida en los ECA para agua categoría 4 - Subcategoría E2 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Metales

La evaluación de metales en aguas superficiales en el área de influencia de los derrames de petróleo en el Tramo I del ONP y la Estación 1, comprendió el análisis de 33 metales totales (Anexo 6); de los cuales solo 10 metales (mercurio, antimonio, níquel, plomo, arsénico, cobre, zinc, bario, selenio y talio) se encuentran regulados en los ECA para agua Categoría 4 del D.S. N.º 004-2017-MINAM. Respecto al metal cadmio se encuentra regulado como cadmio disuelto y el cromo como cromo VI, razón por la cual no ha sido posible su evaluación en el presente informe.

A continuación, se realiza una breve descripción de las concentraciones de los principales metales evaluados y que se encuentran regulados por la normativa ambiental vigente.

**Mercurio (Hg):**

En el tramo evaluado en el río Marañón y sus cuerpos de agua tributarios no se registró la presencia de mercurio en los 31 puntos de monitoreo, siendo para todos los casos reportados como menores al límite de detección del método de análisis del laboratorio ($<0,00003$ mg/L), cumpliendo con el valor establecido ($0,0001$ mg/L) en los ECA para agua 2017, Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Antimonio (Sb):

En el tramo evaluado en el río Marañón, se registró la presencia de antimonio en los puntos de monitoreo RMara1, RMara2, RMara3, RMara5 y RMara6, siendo la mayor concentración registrada en el río Marañón en los puntos RMara1 y RMara3 con $0,00052$ mg/L y en los tributarios al río Marañón se registró presencia de antimonio en las quebradas Sapacocha, Barranca, Patoyacu, siendo la mayor concentración registrada en la quebrada Sapacocha (QSapa1 = $0,00044$ mg/L). Todos los puntos evaluados cumplieron con el valor establecido ($0,64$ mg/L) en los ECA para agua 2017, Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Níquel (Ni):

En el tramo evaluado en el río Marañón, se registró la presencia de níquel en los puntos de monitoreo del RMara1 al RMara11, siendo la mayor concentración registrada en el río Marañón en el punto RMara3 con $0,0164$ mg/L y en los tributarios al río Marañón se registró presencia de níquel en las quebradas Caraño, Sapacocha, Barranca, Sapiracaño, El Limón, Patoyacu, Sabaloyacu, Cuninico, Yanayaquillo, y Tiwinza y el río Urituyacu y Nucuray, siendo la mayor concentración registrada en la quebrada Patoyacu (QPato1-V = $0,0092$ mg/L). Todos los puntos evaluados cumplieron con el valor establecido ($0,052$ mg/L) en los ECA para agua 2017, Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Plomo (Pb):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de plomo en puntos de monitoreo del RMara1 al RMara11 variando su concentración desde $0,006$ mg/L (RMara8) hasta $0,0168$ mg/L (RMara3), superando el valor establecido ($0,0025$ mg/L) de los ECA para agua 2017, Categoría 4 en los puntos referidos (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón se registraron concentraciones de plomo en las quebradas Sapacocha (Q Sapa1 = $0,156$ mg/L), Barranca (QBarr1 = $0,0084$ mg/L), Patoyacu (QPato1-V = $0,0105$ mg/L y QPato2 = $0,0072$ mg/L), Piscigranja (QPisc1 = $0,0079$ mg/L), Sabaloyacu (QSaba1 = $0,0046$ mg/L), Yanayaquillo (QYana2-V = $0,0046$ mg/L; QYana1 = $0,0055$ mg/L), Tiwinza (QTiwi1 = $0,0070$ mg/L) y río Nucuray (RNucu3 = $0,0046$ mg/L) superaron el valor de $0,0025$ mg/L establecido en los ECA para agua 2017, Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Arsénico (As):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de arsénico en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde $0,00409$ mg/L (RMara8) hasta $0,01057$ mg/L (RMara3), ninguno de los puntos superó el valor establecido ($0,15$ mg/L) de los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, se registraron concentraciones de arsénico menores al límite de detección del método de laboratorio ($<0,00003$ mg/L), en la quebrada Caraño (QCara1), quebrada Infiernillo (QInfi1), río Urituyacu (RUrit1-V), quebrada



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Cuninico (QCuni2). El resto de puntos monitoreados presentaron concentraciones de arsénico que alcanzaron un máximo valor de 0,01063 mg/L (Quebrada Sapacocha en QSapa1); por consiguiente, ninguno de los puntos superó el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Cobre (Cu):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de cobre en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde 0,01224 mg/L (RMara8) hasta 0,03203 mg/L (RMara3), ninguno de los puntos superó, el valor establecido (0,10 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, se registraron concentraciones de cobre que alcanzaron un máximo valor de 0,02855 mg/L (Quebrada Sapacocha en QSapa1); por lo tanto, sus valores no superaron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Zinc (Zn):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de zinc en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde 0,0281 mg/L (RMara7) hasta 0,079 mg/L (RMara3), ninguno de los puntos superó, el valor establecido (0,12 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

En los cuerpos de agua tributarios al río Marañón, se registró presencia de zinc en las quebradas Sapacocha, Barranca, Sapiracaño, Patoyacu, Piscigranja, Sabaloyacu, Yanayaquillo, Tiwinza y río Nucuray con el mayor valor de 0,0705 mg/L en el punto QSapa1 de la quebrada Sapacocha; la presencia de Zinc en los tributarios referidos no superó el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Bario (Ba):

En el tramo evaluado en el río Marañón se registró la presencia de bario en los 11 puntos de monitoreo (RMara1 a RMara11), variando su concentración desde 0,099 mg/L (RMara8) hasta 0,2134 mg/L (RMara3), ninguno de los puntos superó el valor establecido (1,0 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

En todos los cuerpos de agua evaluados que tributan al río Marañón, se registraron concentraciones de bario, alcanzando un máximo valor de 0,1944 mg/L (quebrada Sapacocha en QSapa1); en ninguno de los puntos superaron el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).

Selenio (Se):

En el tramo evaluado en el río Marañón y sus cuerpos de agua tributarios no se registró la presencia de selenio en los 31 puntos de monitoreo, siendo para todos los casos reportados como menores al límite de detección del método de análisis del laboratorio (<0,0004 mg/L), cumpliendo con el valor establecido (0,005 mg/L) en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Organismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios
Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Talio (TI):

En el tramo evaluado en el río Marañón y sus cuerpos de agua tributarios solo se registró presencia de talio en el punto RMara1 (0,00026 mg/L), dicho valor no superó el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4 (Tablas 5.2, 5.3 y 5.4).



PERÚ

Ministerio del Ambiente

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental - OEFA

SSIM: Subdirección de Sitios Impactados

Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.2. Comparación de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y metales del agua superficial del río Marañón y tributarios comprendidos en el Tramo I del ONP - abril 2019 con los ECA para agua 2017

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | | | | ECA Cat. 4 - E2 |
|-----|----------------|--------|--------------------------------|---------------------------|------------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|-----------------------------|-------------------------------|-------------|------------|-----------------------|-----------------|
| | | | Km 213+992 | | | | | | km 82+460, 87+887 y 103+442 | | | | | | |
| | | | RMara1 Río Marañón | QCara1 Quebrada Caraño | QSapa1 Quebrada Sapacocha | RMara2 Río Marañón | QBarr1 Quebrada Barranca | RMara3 Río Marañón | RNucu1 Río Nucuray | QELim1 Quebrada El Limón | QSapi1 Quebrada Saporacaño | Río Nucuray | | RMara4 Río Marañón | |
| 1 | TPH | mg/L | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | 0,5 |
| 2 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | --- |
| 3 | Aluminio (Al) | mg/L | 12,42 | 0,110 | 12,70 | 12,63 | 7,254 | 13,77 | 0,202 | 0,435 | 0,065 | 0,969 | 2,687 | 6,267 | --- |
| 4 | Arsénico (As) | mg/L | 0,00934 | < 0,00003 | 0,01063 | 0,01023 | 0,00590 | 0,01057 | 0,0011 | 0,00105 | 0,00124 | 0,00134 | 0,00350 | 0,00546 | 0,15 |
| 5 | Boro (B) | mg/L | 0,016 | < 0,002 | 0,008 | 0,008 | 0,010 | 0,008 | < 0,002 | 0,004 | 0,008 | 0,005 | 0,010 | 0,010 | --- |
| 6 | Bario (Ba) | mg/L | 0,1973 | 0,0043 | 0,1944 | 0,1971 | 0,1109 | 0,2134 | 0,0258 | 0,0267 | 0,0295 | 0,0329 | 0,0612 | 0,1061 | 1,0 |
| 7 | Berilio (Be) | mg/L | 0,00079 | < 0,00002 | 0,00073 | 0,00078 | 0,00033 | 0,00075 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00042 | --- |
| 8 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- |
| 9 | Calcio (Ca) | mg/L | 60,50 | 0,15 | 61,03 | 60,77 | 40,20 | 65,45 | 8,86 | 8,49 | 9,27 | 11,88 | 24,23 | 34,32 | --- |
| 10 | Cadmio (Cd) | mg/L | 0,00047 | < 0,00001 | 0,00047 | 0,00045 | < 0,00001 | 0,00051 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | --- |
| 11 | Cobalto (Co) | mg/L | 0,00886 | 0,00057 | 0,00899 | 0,00876 | 0,00404 | 0,01014 | 0,00039 | 0,00055 | 0,00056 | 0,00059 | 0,00155 | 0,00422 | --- |
| 12 | Cromo (Cr) | mg/L | 0,0123 | < 0,0001 | 0,0129 | 0,0124 | 0,0068 | 0,0142 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0024 | 0,0059 | --- |
| 13 | Cobre (Cu) | mg/L | 0,02910 | 0,00057 | 0,02855 | 0,02861 | 0,01678 | 0,03203 | 0,00116 | 0,00155 | 0,00064 | 0,00208 | 0,00659 | 0,01408 | 0,10 |
| 14 | Hierro (Fe) | mg/L | 18,81 | 0,5366 | 19,34 | 19,24 | 9,660 | 21,19 | 1,810 | 1,764 | 1,816 | 1,947 | 3,839 | 9,361 | --- |
| 15 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,0001 |
| 16 | Potasio (K) | mg/L | 3,80 | 0,13 | 3,83 | 3,55 | 2,92 | 3,97 | 1,03 | 1,09 | 1,24 | 1,23 | 1,90 | 2,55 | --- |
| 17 | Litio (Li) | mg/L | 0,0147 | < 0,0001 | 0,0145 | 0,0134 | 0,0066 | 0,0167 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0014 | 0,0037 | 0,0074 | --- |
| 18 | Magnesio (Mg) | mg/L | 8,709 | 0,071 | 8,725 | 8,704 | 5,317 | 9,743 | 1,931 | 1,960 | 1,822 | 2,170 | 3,339 | 5,210 | --- |
| 19 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,5488 | 0,02013 | 0,5475 | 0,5465 | 0,24709 | 0,6210 | 0,14667 | 0,13178 | 0,09800 | 0,10831 | 0,10411 | 0,26208 | --- |
| 20 | Molibdeno (Mo) | mg/L | 0,00131 | < 0,00002 | 0,00116 | 0,00109 | 0,00070 | 0,00126 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00036 | 0,00077 | 0,00076 | --- |
| 21 | Sodio (Na) | mg/L | 3,483 | 0,122 | 3,420 | 3,380 | 3,786 | 3,529 | 1,986 | 1,912 | 1,737 | 2,210 | 3,491 | 3,902 | --- |
| 22 | Níquel (Ni) | mg/L | 0,0150 | 0,0009 | 0,0148 | 0,0147 | 0,0080 | 0,0164 | 0,0007 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0011 | 0,0033 | 0,0076 | 0,052 |
| 23 | Fosforo (P) | mg/L | 0,748 | 0,033 | 0,750 | 0,704 | 0,321 | 0,708 | 0,140 | 0,153 | 0,193 | 0,141 | 0,229 | 0,377 | --- |
| 24 | Plomo (Pb) | mg/L | 0,0152 | < 0,0002 | 0,0156 | 0,0156 | 0,0084 | 0,0168 | 0,0003 | 0,0009 | 0,0018 | 0,0009 | 0,0046 | 0,0070 | 0,0025 |
| 25 | Antimonio (Sb) | mg/L | 0,00052 | < 0,00004 | 0,00044 | 0,00045 | 0,00042 | 0,00052 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | 0,64 |
| 26 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,005 |
| 27 | Silicio (Si) | mg/L | 22,2 | 2,3 | 22,8 | 21,1 | 12,8 | 25,8 | 7,3 | 7,7 | 7,4 | 8,3 | 10,2 | 14,1 | --- |
| 28 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- |
| 29 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,1824 | 0,0014 | 0,1970 | 0,1888 | 0,1513 | 0,1983 | 0,0532 | 0,0531 | 0,0531 | 0,0672 | 0,1134 | 0,1360 | --- |
| 30 | Titanio (Ti) | mg/L | 0,1968 | 0,0027 | 0,1919 | 0,1810 | 0,1011 | 0,2152 | 0,0059 | 0,0069 | 0,0015 | 0,0187 | 0,0370 | 0,0963 | --- |
| 31 | Talio (Tl) | mg/L | 0,00026 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,0008 |
| 32 | Uranio (U) | mg/L | 0,000836 | < 0,000003 | 0,000797 | 0,000867 | 0,000484 | 0,000894 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,000461 | --- |
| 33 | Vanadio (V) | mg/L | 0,0302 | 0,0005 | 0,0307 | 0,0308 | 0,0178 | 0,0337 | 0,0009 | 0,0016 | 0,0004 | 0,0023 | 0,0073 | 0,0159 | --- |
| 34 | Zinc (Zn) | mg/L | 0,0743 | < 0,0100 | 0,0705 | 0,0658 | 0,0386 | 0,0790 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0144 | 0,0146 | 0,0152 | 0,0329 | 0,12 |

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente

█ : Incumple el valor de los ECA para Agua Categoría 4, Subcategoría E2 del D.S. N.º 004-2017-MINAM



PERÚ

Ministerio
del AmbienteOrganismo de Evaluación y
Fiscalización Ambiental - OEFASSIM: Subdirección de Sitios
ImpactadosDecenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad**Tabla 5.3.** Comparación de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y metales del agua superficial del río Marañón y tributarios comprendidos en el Tramo I del ONP - abril 2019 con los ECA para agua 2017

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | | ECA Cat. 4 - E2 | | |
|-----|----------------|--------|--------------------------------|--------------------------------|-----------------------------|-----------------------|---------------------------|--------------------------------|-------------------------|-----------------------|---|-----------------------|--------------------|------------|--------|
| | | | km 67+375 | | | | km 59+127 | | | | km 51+570, 51+767, 53+310, 54+200 y 55+500 | | | | |
| | | | QPato1-V Quebrada Patoyacu | QPisc1 Quebrada Piscigranja | QPato2 Quebrada Patoyacu | RMara5 Río Marañón | RUrit1-V Río Urituyacu | QInfi1 Quebrada Infiernillo | RUrit2 Río Urituyacu | RMara6 Río Marañón | QSaba1 Quebrada Sabaloyacu | RMara7 Río Marañón | | | |
| 1 | TPH | mg/L | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | 0,5 |
| 2 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | --- |
| 3 | Aluminio (Al) | mg/L | 8,285 | 6,992 | 6,474 | 8,831 | 0,452 | 0,313 | 0,758 | 7,852 | 4,502 | 5,875 | --- | --- | --- |
| 4 | Arsénico (As) | mg/L | 0,00644 | 0,00540 | 0,00492 | 0,00641 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00069 | 0,00669 | 0,00321 | 0,00558 | --- | --- | 0,15 |
| 5 | Boro (B) | mg/L | 0,012 | 0,011 | 0,013 | 0,017 | 0,004 | < 0,002 | < 0,002 | 0,009 | 0,01 | 0,008 | --- | --- | --- |
| 6 | Bario (Ba) | mg/L | 0,1407 | 0,1181 | 0,1162 | 0,1504 | 0,0209 | 0,0209 | 0,0293 | 0,1394 | 0,0784 | 0,0991 | --- | --- | 1,0 |
| 7 | Berilio (Be) | mg/L | 0,00056 | 0,00042 | 0,00047 | 0,00059 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00048 | < 0,00002 | 0,00035 | --- | --- | --- |
| 8 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | --- |
| 9 | Calcio (Ca) | mg/L | 42,90 | 37,78 | 36,16 | 43,59 | 3,15 | 2,88 | 6,09 | 42,29 | 24,80 | 28,56 | --- | --- | --- |
| 10 | Cadmio (Cd) | mg/L | 0,00029 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00026 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00027 | < 0,00001 | < 0,00001 | --- | --- | --- |
| 11 | Cobalto (Co) | mg/L | 0,00568 | 0,00474 | 0,00426 | 0,00621 | 0,00038 | 0,00032 | 0,00057 | 0,00579 | 0,00259 | 0,00375 | --- | --- | --- |
| 12 | Cromo (Cr) | mg/L | 0,0084 | 0,0064 | 0,0061 | 0,0088 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0077 | 0,0042 | 0,0056 | --- | --- | --- |
| 13 | Cobre (Cu) | mg/L | 0,01844 | 0,01545 | 0,01402 | 0,01994 | 0,00237 | 0,00159 | 0,00250 | 0,01778 | 0,00939 | 0,01279 | --- | --- | 0,10 |
| 14 | Hierro (Fe) | mg/L | 11,98 | 9,791 | 8,686 | 12,56 | 1,530 | 1,450 | 1,715 | 11,46 | 5,538 | 7,664 | --- | --- | --- |
| 15 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | --- | 0,0001 |
| 16 | Potasio (K) | mg/L | 3,08 | 2,80 | 2,68 | 3,14 | 1,07 | 0,82 | 1,19 | 2,93 | 2,25 | 2,44 | --- | --- | --- |
| 17 | Litio (Li) | mg/L | 0,0095 | 0,0076 | 0,0077 | 0,0107 | < 0,0001 | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0086 | 0,0048 | 0,0067 | --- | --- | --- |
| 18 | Magnesio (Mg) | mg/L | 6,483 | 5,716 | 5,371 | 6,871 | 1,756 | 1,664 | 1,913 | 6,398 | 3,943 | 4,702 | --- | --- | --- |
| 19 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,37033 | 0,28540 | 0,26530 | 0,38623 | 0,07547 | 0,09157 | 0,08418 | 0,37500 | 0,16932 | 0,25428 | --- | --- | --- |
| 20 | Molibdeno (Mo) | mg/L | 0,00101 | 0,00082 | 0,00078 | 0,00108 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00113 | 0,00080 | 0,00085 | 0,00051 | --- | --- | --- |
| 21 | Sodio (Na) | mg/L | 5,765 | 5,637 | 5,595 | 5,608 | 1,861 | 1,689 | 2,253 | 6,149 | 4,686 | 4,722 | --- | --- | --- |
| 22 | Níquel (Ni) | mg/L | 0,0092 | 0,0079 | 0,0073 | 0,0104 | 0,0009 | 0,0007 | 0,0011 | 0,0094 | 0,0046 | 0,0065 | --- | --- | 0,052 |
| 23 | Fosforo (P) | mg/L | 0,439 | 0,367 | 0,375 | 0,468 | 0,114 | 0,092 | 0,124 | 0,413 | 0,249 | 0,330 | --- | --- | --- |
| 24 | Plomo (Pb) | mg/L | 0,0105 | 0,0079 | 0,0072 | 0,0103 | 0,0003 | < 0,0002 | 0,0007 | 0,0097 | 0,0046 | 0,0065 | --- | --- | 0,0025 |
| 25 | Antimonio (Sb) | mg/L | 0,00033 | < 0,00004 | 0,00026 | 0,00050 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | 0,00030 | < 0,00004 | < 0,00004 | --- | --- | 0,64 |
| 26 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | --- | --- | 0,005 |
| 27 | Silicio (Si) | mg/L | 16,0 | 14,4 | 14,8 | 18,3 | 8,5 | 7,1 | 8,9 | 15,4 | 13,0 | 15,0 | --- | --- | --- |
| 28 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | --- | --- |
| 29 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,1544 | 0,1431 | 0,1367 | 0,1543 | 0,0438 | 0,0443 | 0,0556 | 0,1547 | 0,1046 | 0,1241 | --- | --- | --- |
| 30 | Titanio (Ti) | mg/L | 0,1329 | 0,1120 | 0,0989 | 0,1500 | 0,0137 | 0,0085 | 0,0180 | 0,1301 | 0,0609 | 0,0849 | --- | --- | --- |
| 31 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | --- | 0,0008 |
| 32 | Uranio (U) | mg/L | 0,000573 | 0,000489 | 0,000494 | 0,000580 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,000579 | 0,000311 | 0,000347 | --- | --- | --- |
| 33 | Vanadio (V) | mg/L | 0,0195 | 0,0172 | 0,0161 | 0,0218 | 0,0017 | 0,0011 | 0,0027 | 0,0197 | 0,0105 | 0,0135 | --- | --- | --- |
| 34 | Zinc (Zn) | mg/L | 0,0471 | 0,0428 | 0,0336 | 0,0471 | < 0,0100 | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0417 | 0,0259 | 0,0281 | --- | --- | 0,12 |

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente

: Incumple el valor de los ECA para Agua Categoría 4, Subcategoría E2 del D.S. N.º 004-2017-MINAM



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

Tabla 5.4. Comparación de las concentraciones de hidrocarburos totales de petróleo y metales del agua superficial del río Marañón y tributarios comprendidos en el Tramo I del ONP - abril 2019 con los ECA para agua 2017

| N.º | Parámetro | Unidad | Códigos de puntos de monitoreo | | | | | | | | | ECA Cat. 4 - E2 | |
|-----|----------------|--------|--------------------------------|------------|------------|--------------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|--------------------|--------------------------|
| | | | km 41+833 | | | km 24+367 y 24+880 | | | km 15+300, 20+190 y 20+204 | | | | Pontón 4 – Estación 1 |
| | | | QCuni1 | QCuni2 | RMara8 | QYana2-V | QYana1 | RMara9-V | QTIwi1 | RMara10 | RMara11 | | |
| | | | Quebrada Cuninico | | | Río Marañón | | | Quebrada Yanayaquillo | | | | Río Marañón |
| 1 | TPH | mg/L | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | < 0,0008 | 0,5 | |
| 2 | Plata (Ag) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | < 0,000003 | --- | |
| 3 | Aluminio (Al) | mg/L | 0,152 | 0,107 | 5,586 | 3,377 | 5,255 | 7,061 | 6,104 | 8,908 | 7,870 | --- | |
| 4 | Arsénico (As) | mg/L | 0,00044 | < 0,00003 | 0,00409 | 0,00366 | 0,00424 | 0,00528 | 0,00465 | 0,00639 | 0,00596 | 0,15 | |
| 5 | Boro (B) | mg/L | < 0,002 | < 0,002 | < 0,002 | 0,005 | 0,008 | 0,008 | 0,007 | 0,007 | 0,007 | --- | |
| 6 | Bario (Ba) | mg/L | 0,0294 | 0,0195 | 0,0990 | 0,0728 | 0,0929 | 0,1323 | 0,1114 | 0,1395 | 0,1461 | 1,0 | |
| 7 | Berilio (Be) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00031 | 0,00042 | 0,00041 | 0,00052 | 0,00055 | --- | |
| 8 | Bismuto (Bi) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | --- | |
| 9 | Calcio (Ca) | mg/L | 6,00 | 3,49 | 30,47 | 30,46 | 31,35 | 38,33 | 34,71 | 41,48 | 42,10 | --- | |
| 10 | Cadmio (Cd) | mg/L | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | < 0,00001 | 0,00025 | 0,00025 | --- | |
| 11 | Cobalto (Co) | mg/L | 0,00076 | 0,00052 | 0,00337 | 0,00168 | 0,00312 | 0,00520 | 0,00388 | 0,00557 | 0,00572 | --- | |
| 12 | Cromo (Cr) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0052 | 0,0032 | 0,0051 | 0,0069 | 0,0057 | 0,0084 | 0,0077 | --- | |
| 13 | Cobre (Cu) | mg/L | 0,00057 | 0,00054 | 0,01224 | 0,00750 | 0,01137 | 0,01589 | 0,01351 | 0,01780 | 0,01771 | 0,10 | |
| 14 | Hierro (Fe) | mg/L | 1,642 | 1,385 | 6,616 | 3,678 | 6,112 | 8,849 | 7,176 | 10,91 | 10,01 | --- | |
| 15 | Mercurio (Hg) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,0001 | |
| 16 | Potasio (K) | mg/L | 0,79 | 0,75 | 2,45 | 2,27 | 2,45 | 2,72 | 2,77 | 2,96 | 2,97 | --- | |
| 17 | Litio (Li) | mg/L | < 0,0001 | < 0,0001 | 0,0042 | 0,0035 | 0,0066 | 0,0081 | 0,0068 | 0,0089 | 0,0089 | --- | |
| 18 | Magnesio (Mg) | mg/L | 1,821 | 1,391 | 4,542 | 3,651 | 4,355 | 5,664 | 5,029 | 6,321 | 6,218 | --- | |
| 19 | Manganeso (Mn) | mg/L | 0,2244 | 0,14324 | 0,22204 | 0,11657 | 0,20049 | 0,33173 | 0,24082 | 0,35351 | 0,36932 | --- | |
| 20 | Molibdeno (Mo) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,00075 | 0,00070 | 0,00064 | 0,00064 | 0,00077 | 0,00061 | 0,00068 | --- | |
| 21 | Sodio (Na) | mg/L | 2,071 | 1,576 | 5,546 | 6,247 | 6,075 | 6,133 | 6,881 | 6,723 | 6,005 | --- | |
| 22 | Níquel (Ni) | mg/L | 0,0005 | 0,0006 | 0,0059 | 0,0037 | 0,0060 | 0,0082 | 0,0065 | 0,0098 | 0,0092 | 0,052 | |
| 23 | Fosforo (P) | mg/L | 0,127 | 0,109 | 0,208 | 0,188 | 0,305 | 0,381 | 0,309 | 0,396 | 0,413 | --- | |
| 24 | Plomo (Pb) | mg/L | < 0,0002 | < 0,0002 | 0,0060 | 0,0046 | 0,0055 | 0,0087 | 0,0070 | 0,0090 | 0,0098 | 0,0025 | |
| 25 | Antimonio (Sb) | mg/L | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | < 0,00004 | 0,64 | |
| 26 | Selenio (Se) | mg/L | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | < 0,0004 | 0,005 | |
| 27 | Silicio (Si) | mg/L | 6,0 | 5,1 | 9,4 | 9,7 | 14,4 | 15,3 | 13,8 | 16,8 | 15,7 | --- | |
| 28 | Estaño (Sn) | mg/L | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | 0,00051 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | < 0,00003 | --- | |
| 29 | Estroncio (Sr) | mg/L | 0,0576 | 0,0390 | 0,1220 | 0,1233 | 0,1309 | 0,1428 | 0,1361 | 0,1530 | 0,1613 | --- | |
| 30 | Titanio (Ti) | mg/L | 0,0018 | 0,0014 | 0,0802 | 0,0359 | 0,0634 | 0,1018 | 0,0814 | 0,1159 | 0,1104 | --- | |
| 31 | Talio (Tl) | mg/L | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | < 0,00002 | 0,0008 | |
| 32 | Uranio (U) | mg/L | < 0,000003 | < 0,000003 | 0,000382 | 0,000324 | 0,000387 | 0,000512 | 0,000443 | 0,000571 | 0,000527 | --- | |
| 33 | Vanadio (V) | mg/L | 0,0004 | 0,0003 | 0,0133 | 0,0085 | 0,0124 | 0,0167 | 0,0147 | 0,0205 | 0,0188 | --- | |
| 34 | Zinc (Zn) | mg/L | < 0,0100 | < 0,0100 | 0,0292 | 0,0204 | 0,0379 | 0,0383 | 0,0329 | 0,0440 | 0,0409 | 0,12 | |

---: No establecido en los ECA para la categoría correspondiente

 : Incumple el valor de los ECA para Agua Categoría 4, Subcategoría E2 del D.S. N.º 004-2017-MINAM



6. CONTEXTO SOCIAL

Durante el desarrollo de la vigilancia ambiental de abril se realizaron visitas a las autoridades y representantes de las comunidades nativas de Loreto, con fines de coordinar e informar sobre las acciones que viene realizando el personal del OEFA. En ese sentido, se visitó las comunidades nativas cuyo dominio territorial se encuentra influenciado por los derrames de petróleo, tales como, Cuninico (km 41+833), Monterrico (km 67+375), y San Pedro (km 15+300, 20+190 y 20+204), Nueva Esperanza (km 24+367 y 24+880) y Barranca (km 213+992), del tramo I del ONP (Anexo 2).

Es preciso señalar que el acceso a los puntos de monitoreo involucró el paso por territorios comunales; por lo que, una visita oportuna para informar sobre los motivos de la presencia de personal del OEFA y las actividades de vigilancia ambiental programadas fueron importantes para evidenciar dicha actividad a través del «Registro de visita a las comunidades nativas durante la vigilancia ambiental en el tramo I del ONP», en ella, se registra los manifiestos de parte de las autoridades de las comunidades nativas, con respecto al desarrollo de las actividades de transporte de hidrocarburos, los procesos de limpieza y la recuperación de hidrocarburos de responsabilidad de Petroperú (Anexo 7).

En la Tabla 6.1 se muestra la autoridad que participó del Registro de Visita a las Comunidades Nativas durante la Vigilancia Ambiental en el Tramo I del ONP, en el mes de marzo 2019 y sus manifestaciones más relevantes. Las fichas fotográficas y los detalles del registro de visita se adjuntan en el Anexo 2 y 7 respectivamente.

Tabla 6.1. Manifestaciones relevantes de la autoridad de la comunidad nativa del tramo I del ONP

| Comunidad nativa | Autoridad | Manifestación |
|------------------|---|---|
| Cuninico | Flor de María Parana – Madre Indígena | Manifiesta que sus plantas de aguaje en la quebrada Cuninico se han podrido sus raíces, y presume que es por presencia de hidrocarburos debido a que en otra ocasión no ha sucedido |
| Monterrico | Moisés Yaicate Bardales – Vice APU | Manifiesta que cuando hay fuertes lluvias observan presencia de iridiscencia |
| Barranca | Desiderio Maldonado Núñez – Teniente gobernador | Manifiesta presencia de hidrocarburos en sedimento a la altura del km 213 |
| Nueva Esperanza | Rodrigo Chistama de Águila - APU | Manifiesta que no ha visitado la quebrada Yanayaquillo en abril 2019 |
| San Pedro | Tiner Panduro Castillo – Teniente gobernador | No observó presencia de iridiscencia en la quebrada Tiwinza |

7. CONCLUSIONES

- Las aguas superficiales del río Marañón en los puntos evaluados (RMara1 al RMara11) registraron valores de potencial de hidrógeno que cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental para agua del Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva».
- Las aguas superficiales del río Marañón en los puntos RMara4, RMara6, RMara7, RMara8, RMara9-V y RMara11 registraron concentraciones menores a 5 mg/L que



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

incumplieron los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para agua del Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva».

- Los tributarios al río Marañón, tales como la quebrada Caraño en el punto QCara1 y la quebrada Cuninico en el punto QCuni2, presentaron valores ácidos de potencial de hidrógeno, que no se encontraron en el rango establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para agua del Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva».
- De las quebradas y ríos tributarios al río Marañón, solo las quebradas Sapacocha (QSapa1), Barranca (QBarr1), Patoyacu (QPato1-V y QPato2), Piscigranja (QPisc1) y Tiwinza (QTiwi1) registraron en el agua superficial concentraciones mayores a 5 mg/L de oxígeno disuelto, cumpliendo con el rango establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para agua del Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva».
- La conductividad eléctrica en todos los puntos evaluados en el río Marañón y sus tributarios cumplen con el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para agua del Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva».
- Las concentraciones de Hidrocarburos Totales de Petróleo – TPH (C₈-C₄₀) registrados en el río Marañón y tributarios cumplen con lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para agua del Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva» dado que se encontraron por debajo del límite de detección del laboratorio (<0,0008 mg/L).
- En 11 puntos monitoreo en el río Marañón (RMara1 al RMara11) y en 10 puntos de los tributarios (quebradas Sapacocha en QSapa1, Barranca en QBarr1, Patoyacu en QPato1-V y QPato2, Piscigranja en QPisc1, Sabaloyacu en QSaba1, Yanayaquillo en QYana1 y QYana2-V, Tiwinza en QTiwi1 y en el río Nucuray en RNucu3) en el agua superficial las concentraciones de plomo superaron los Estándares de Calidad Ambiental para agua Decreto supremo N.º 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva».

8. RECOMENDACIONES

- Informar para conocimiento y fines pertinentes a los siguientes:
 - Dirección de Supervisión Ambiental en Energía y Minas del OEFA.
 - Oficina Desconcentrada de San Martín del OEFA.
 - Oficina Desconcentrada de Loreto del OEFA
 - Órgano de Control Institucional del OEFA.
- Continuar con la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial, en el tramo I del Oleoducto Norperuano, departamento de Loreto.



Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres
Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad

9. ANEXOS

Anexo 1: Mapas de los puntos de vigilancia ambiental de calidad de agua superficial

Anexo 2: Ficha fotográfica

Anexo 3: Datos de campo – agua superficial

Anexo 4: Certificados de calibración de los equipos

Anexo 5: Cadena de custodia

Anexo 6: Informes de ensayo de laboratorio

Anexo 7: Registros de visita a comunidades nativas durante la vigilancia ambiental

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

[AENEQUE]

[LCHUQUISENGO]

Visto este informe la Dirección de Evaluación Ambiental ha dispuesto su aprobación.

Atentamente:

[FGARCIA]



"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando lo dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. N° 026-2016-PCM. Su autenticidad e integridad pueden ser contrastadas a través de la siguiente dirección web: <https://sistemas.oefa.gob.pe/verifica> e ingresando la siguiente clave: 00023779"



00023779