2019-I01-054348

INFORME N° 00501-2019-OEFA/DEAM-SSIM

A	**:**	**FRANCISCO GARCÍA ARAGÓN** Director de Evaluación Ambiental
DE	**:**	**ARMANDO MARTIN ENEQUE PUICÓN** Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados **LLOJAN CHUQUISENGO PICON** Coordinador de Evaluaciones Ambientales en Energía **JADIT ESTEFANNY RUEDA GUTIÉRREZ** Especialista en Evaluaciones Ambientales en Energía
ASUNTO	**:**	Informe anual de la vigilancia ambiental de la calidad de agua superficial en los cuerpos de agua afectados por los derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del Oleoducto Norperuano y la Estación 1 en Saramurillo, en los distritos de Barranca y Pastaza, provincia de Datem del Marañón, distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y distrito de Urarinas, provincia de Loreto, departamento de Loreto, en el 2019.
CUE	**:**	2019-02-0020
REFERENCIA	**:**	Planefa 2019
FECHA	**:**	Lima, 29 de noviembre de 2019

Tenemos el agrado de dirigirnos a usted para informarle lo siguiente:

1. INFORMACIÓN GENERAL

Los aspectos generales de la vigilancia ambiental realizada en el tramo I del Oleoducto Norperuano que comprende los distritos de Barranca, Pastaza, Lagunas y Urarinas en el departamento de Loreto son presentados en la Tabla 1.1.

Tabla 1.1. Datos generales de la actividad realizada

a.	Zona evaluada	Distritos de Barranca y Pastaza, provincia de Datem del Marañón, distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y distrito de Urarinas, provincia de Loreto, departamento de Loreto
b.	Unidades fiscalizables en la zona de estudio o actividades económicas	Área de influencia 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 Oleoducto Norperuano y del Pontón 4 en la Estación 1 en Saramurillo
c.	Problemática identificada	Presunta contaminación ambiental del agua superficial, debido a los derrames de petróleo en el Oleoducto Norperuano
d.	La actividad se realizó en el marco de	Planefa 2019
e.	Tipo de evaluación	Vigilancia Ambiental
f.	Periodo de ejecución	Febrero, abril, junio, agosto, y octubre de 2019

Profesionales que aportaron a este documento:

Tabla 1.2. Listado de profesionales

N.°	Nombres y Apellidos	Profesión	Actividad desarrollada
1	Armando Eneque Puicón	Biólogo	Gabinete
2	Llojan Chuquisengo Picon	Lic. Químico	Gabinete
3	Jadit Estefanny Rueda Gutiérrez	Bióloga	Gabinete
4	Luis Alonzo Cóndor Arce	Ing. Químico	Gabinete/campo

2. DATOS DE LA ACTIVIDAD REALIZADA

La vigilancia ambiental realizada en el área de influencia de los diecisiete derrames de petróleo ocurridos en el tramo I del Oleoducto Norperuano y en el Pontón 4 en la Estación 1 en Saramurillo[1], comprende una red de treinta y uno (31) puntos de monitoreo distribuidos en los cuerpos de agua de los distritos de Barranca, Pastaza, Lagunas y Urarinas en el departamento de Loreto, y sus principales resultados se presentan en la Tabla 2.1.

Tabla 2.1. Parámetros evaluados

Matriz	Fecha (Mes/Periodo)	Parámetros	Cantidad de puntos/estaciones
Agua superficial	Febrero (del 21 al 28)	Temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales de petróleo y metales totales	31
	Abril (del 7 al 14)	Temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales de petróleo y metales totales	31
	Junio (del 5 al 12)	Temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales de petróleo y metales totales	31
	Agosto (del 20 al 26)	Temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales de petróleo y metales totales	31
	Octubre (del 30 al 05 de noviembre)	Temperatura, potencial de hidrógeno, conductividad eléctrica, oxígeno disuelto, hidrocarburos totales de petróleo y metales totales	31

Parámetros que excedieron la normativa en los cuerpos de agua afectados por los derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del Oleoducto Norperuano y la Estación 1 en Saramurillo, en los distritos de Barranca y Pastaza, provincia de Datem del Marañón, distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y distrito de Urarinas, provincia de Loreto, departamento de Loreto.

[1] Los 17 derrames fueron en 15 km+300 (12/11/2016), 20 km +190 (16/11/2014), 20 km +204 (26/02/2018), 24 km +367 (25/10/2017), 24 km +880 (11/11/2016), 41 km +833 (30/06/2014), 51 km +570 (15/09/2017), 51 km +767 (15/09/2017), 53 km +310 (22/10/2016), 54 km +200 (21/08/2016), 55 km +500 (21/08/2016), 59 km +127 (11/07/2017), 67 km +375 (25/09/2016), Estación 1 - Pontón 4 (9/06/2018), 82 km +460(14/10/2016), 87+887(11/03/2018), 103 km +442 (02/11/2016) y 213 km +992 (24/06/2016).

Tabla 2.2. Parámetros que exceden normativa ambiental

Matriz	Cuerpo de agua	Código OEFA	Norma ambiental				
			Vigente[1]				
			Febrero-2019	Abril-2019	Junio-2019	Agosto-2019	Octubre-2019
Agua superficial	Río Marañón	RMara1	Pb	Pb	Pb	-	Pb
		RMara2	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb
		RMara3	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb
		RMara4	OD	OD y Pb	Pb	-	-
		RMara5	OD y Pb	Pb	Pb	Pb	Pb
		RMara6	OD y Pb	OD y Pb	Pb	-	-
		RMara7	OD	OD y Pb	Pb	-	OD
		RMara8	OD y Pb	OD y Pb	Pb	-	-
		RMara9-V	OD y Pb	OD y Pb	Pb	Pb	pH y Pb
		RMara10	Pb	Pb	Pb	Pb	Pb
		RMara11	OD y Pb	OD y Pb	Pb	Pb	Pb
	Quebrada Caraño	QCara1	pH	pH y OD	pH y OD	pH y OD	pH y OD
	Quebrada El Limón	QELim1	OD	OD	OD	pH	pH y OD
	Quebrada Sapiracaño	QSapi1	OD	OD	-	pH y OD	pH y OD
	Río Nucuray	RNucu1	OD	OD	OD	-	OD
		RNucu2	OD	OD	OD	-	pH y OD
		RNucu3	OD y Pb	OD y Pb	OD	-	pH y OD
	Quebrada Piscigranja	QPisc1	pH y OD	Pb	pH y OD	-	pH y OD
	Quebrada Patoyacu	QPato1-V	pH y OD	Pb	pH y OD	-	pH y OD
		QPato2	pH y OD	Pb	pH y OD	OD y Pb	pH y OD
	Río Urituyacu	RUrit1-V	pH y OD	OD	OD	-	-
		RUrit2	pH y OD	OD	OD	-	pH
	Quebrada Infiernillo	QInfi1	pH y OD	OD	OD	OD	pH y OD
	Quebrada Sabaloyacu	QSaba1	pH y OD	OD y Pb	OD	OD	pH y OD
	Quebrada Cuninico	QCuni1	pH y OD	OD	OD	-	pH y OD
		QCuni2	pH y OD	pH y OD	pH y OD	OD	pH y OD
	Quebrada Tiwinza	QTiwi1	OD y Pb	Pb	Pb	OD y Pb	pH y OD
	Quebrada Barranca	QBarr1	OD	Pb	Pb	pH y Pb	OD
	Quebrada Yanaquillo	QYana1	OD y Pb	OD y Pb	OD y Pb	-	-
		QYana2-V	OD	OD y Pb	OD y Pb	-	-
	Quebrada Sapacocha	QSapa1	Pb	Pb	Pb	OD	OD

(1) Agua superficial: Estándares de Calidad Ambiental para agua, Categoría 4: conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva», aprobados por D.S. N.° 004-2017-MINAM.

3. ANTECEDENTES

La Dirección de Evaluación Ambiental[2] (en adelante, DEAM) del OEFA, en el ámbito del tramo I del Oleoducto Norperuano (en adelante, ONP) ha realizado acciones de evaluación ambiental a la altura del kilómetro 41+833 del 21 al 23 de abril de 2016, lo que generó el Informe N.° 128-2016-OEFA/DE-SDCA. Asimismo, realizó acciones de evaluación en el Km 213+992 el 28 y 29 de junio de 2016, generando el Informe N.° 257-2016-OEFA/DE-SDCA, ello en respuesta a los derrames de petróleo ocurridos en el tramo I del ONP.

Mediante Oficio N.° 043-2017-CG/GNAC del 7 de febrero de 2017, el Gerente de Control Gobierno Nacional de la Contraloría General de la República comunicó a la presidenta del

[2] La denominación de esta Dirección hasta diciembre de 2017, fue Dirección de Evaluación, pasando posteriormente a partir de esa fecha a denominarse Dirección de Evaluación Ambiental.

Consejo Directivo del OEFA los resultados de la revisión de la información relacionada con las labores de supervisión realizadas por el OEFA a los derrames en el tramo I del ONP.

En el numeral 4° del anexo al Oficio N.° 043-2017-CG/GNAC se consigna como una de las situaciones de riesgo identificadas por la Contraloría General de la República que «…*No se estarían garantizando las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad ambiental y de los componentes ambientales en la actividad de transporte de petróleo crudo a través del Oleoducto Norperuano, que podrían servir de insumos a los procesos de supervisión y fiscalización, con el riesgo de que no esté focalizando la verificación del cumplimiento de las obligaciones ambientales en la citada actividad*…».

Mediante Memorando N.° 025-2017-OEFA/PCD del 16 de febrero de 2017, la presidenta del Consejo Directivo del OEFA solicitó disponer, realizar e impulsar las acciones necesarias para la subsanación de las situaciones de riesgo identificadas por la Contraloría General de la República.

En atención al Memorando N.° 025-2017-OEFA/PCD, la DEAM remitió un cronograma de actividades programadas para el 2017 a la Presidencia de Consejo Directivo sobre las acciones a desarrollar en el ámbito de los derrames de petróleo en el tramo I del ONP, mediante Informe N.° 012-2017-OEFA/DE[3] del 27 de febrero de 2017.

En ese contexto, la DEAM ejecutó ocho (8) monitoreos ambientales durante el 2017, cuyo objetivo fue evaluar la calidad de agua superficial en los cuerpos de agua afectados por los derrames de petróleo ocurridos a la altura de los Km 15+300, 20+190, 24+880, 41+833, 53+310, 54+200, 55+500, 67+375, 82+460, 103+442 y 213+992 del Tramo I del ONP, generando los informes detallados en la Tabla 3.1.

Tabla 3.1. Informes de monitoreo ambiental del agua superficial en el tramo I del ONP generados en el 2017

Informe	Fechas de monitoreo
N.° 048-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	18 al 29 de marzo de 2017
N.° 049-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	03 al 16 de mayo de 2017
N.° 050-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	18 al 30 de junio de 2017
N.° 051-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	22 al 31 de julio de 2017
N.° 062-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	21 al 31 de agosto de 2017
N.° 064-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	18 al 30 de setiembre de 2017
N.° 077-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	31 de octubre al 09 de noviembre de 2017
N.º 095-2017-OEFA/DE-SDCA-CMVA	07 al 14 de diciembre de 2017

En el año 2018, las acciones de vigilancia y monitoreo ambiental del agua superficial afectada por los derrames de petróleo ocurridos en el tramo I del ONP fueron programadas por la DEAM como parte de las actividades establecidas en el Planefa 2018, aprobado mediante resolución de Consejo Directivo N.° 037-2017-OEFA/CD.

La vigilancia ambiental durante el año 2018 a cargo de la DEAM fue ejecutada con una frecuencia mensual en el ámbito de los derrames de petróleo ocurridos el 11 de julio de 2017

[3] Dicho Informe, junto con el Informe N.° 024-OEFA/DFSAI de la Dirección de Fiscalización, Sanción y Aplicación de Incentivos, se adjuntó al Oficio N.° 115-2017-OEFA/PCD en el cual la Presidenta del Consejo Directivo del OEFA remite información al Contralor General de la República sobre de las acciones realizadas y programadas en el ámbito de los derrames de petróleo crudo ocurridos en el ONP, en atención al Oficio N° 043-2017-CG/GNAC.

en el Km 59+127, el 15 de setiembre de 2017 en el Km 51+570 y 51+767, el 25 de octubre de 2017 en el Km 24+367, así como los ocurridos en el Km 20+204 (febrero 2018) y el Km 87+887 (marzo 2018). En razón de este último derrame, se incorporó un nuevo punto de monitoreo ubicado en el río Nucuray en la confluencia de la quebrada El Limón. Los informes generados en dichas acciones de vigilancia se remitieron a la Dirección de Supervisión Ambiental y se detallan en la Tabla 3.2.

Tabla 3.2. Informes de ensayo de la vigilancia ambiental de agua superficial en el tramo I del ONP generados en el 2018

Informe	Fechas de monitoreo
N.º 85-2018-OEFA/DEAM-STEC	26 febrero al 05 de marzo de 2018
N.º 136-2018-OEFA/DEAM-STEC	19 al 25 de marzo de 2018
N.º 173-2018-OEFA/DEAM-STEC	19 al 26 de abril de 2018
N.º 0204-2018-OEFA/DEAM-STEC	04 al 12 de mayo de 2018
N.º 0233-2018-OEFA/DEAM-STEC	18 al 25 de junio de 2018
N.º 0262-2018-OEFA/DEAM-STEC	16 al 23 de julio de 2018
N.° 0283-2018-OEFA-DEAM-STEC	3 al 10 de agosto de 2018
N.° 304-2018-OEFA-DEAM-STEC	7 al 13 de setiembre de 2018
N.° 00001-2019-OEFA-DEAM-SSIM	1 al 7 de diciembre de 2018

La vigilancia ambiental durante el año 2019 a cargo de la DEAM se ejecutó con una frecuencia bimestral en los meses de febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019. Los informes correspondientes a las acciones de vigilancia realizadas en los meses de febrero, abril, junio y agosto han fueron remitidos a la Dirección de Supervisión Ambiental y se detallan en la Tabla 3.3.

Tabla 3.3. Informes de ensayo de la vigilancia ambiental de agua superficial en el tramo I del ONP generados en el 2019

Informe	Fechas de monitoreo
N.º 00098-2019-OEFA/DEAM-SSIM	21 al 28 de febrero de 2019
N.º 00153-2019-OEFA/DEAM-SSIM	7 al 14 de abril de 2019
N.º 00284-2019-OEFA/DEAM-SSIM	5 al 212 de junio de 2019
N.º 00362-2019-OEFA/DEAM-SSIM	20 al 26 de agosto de 2019

Este informe presenta lo resultados de la vigilancia ambiental realizada hasta la fecha, es decir, incluye los resultados de las acciones realizadas del 30 de octubre al 5 de noviembre de 2019, además de los meses de febrero, abril, junio y agosto de 2019.

4. OBJETIVO

Evaluar la calidad ambiental del agua superficial del río Marañón y tributarios afectados por los derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del ONP y la Estación 1 en Saramurillo, en los distritos de Barranca y Pastaza, provincia de Datem del Marañón, distrito de Lagunas, provincia de Alto Amazonas y distrito de Urarinas, provincia de Loreto, departamento de Loreto durante febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019 y su comportamiento durante todo el 2019 con la finalidad de determinar un estado de alerta en caso de que se presenten datos que excedan los estándares de calidad ambiental.

5. ÁREA DE ESTUDIO

El ONP en el tramo I, actualmente operado por la empresa Petróleos del Perú S.A., pasa por los distritos Barranca y Pastaza (provincia Datem del Marañón), distrito de Lagunas (provincia Alto Amazonas) y distrito de Urarinas (provincia Loreto), en el departamento de Loreto (Anexo 1).

El área de estudio de la vigilancia ambiental se centra en la zona de influencia de los derrames ocurridos en el tramo I del ONP y comprende a las unidades hidrográficas (en adelante, U.H.) de la parte baja de la cuenca del Marañón[4]: Intercuenca 49873 (U.H. 49873) en el Km 213+992, Intercuenca Medio Marañón (U.H 4985) en el Km 103+442 e Intercuenca Medio Bajo Marañón (U.H. 4983) 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 y del derrame en el Pontón 4 en la Estación 1 (Anexo 2).

El río Marañón tiene sus nacientes en la cadena Occidental de la cordillera de los Andes. El curso principal generalmente tiene una dirección SO-NE hasta su confluencia en el río Ucayali para formar el río Amazonas.

En el área de estudio, el curso principal del río Marañón es meándrico, presentando grandes meandros hasta de una longitud aproximada de 420 km. El ancho del río Marañón es muy variable, el cual varía desde los 400 m arriba de San Lorenzo hasta 900 m cerca de Saramuro. Al nacer de la región andina, discurren aguas blancas por el cauce del río Marañón, la que contiene una carga de sedimentos muy alta, ricas en sales minerales.

6. METODOLOGÍA

En esta sección se precisa el protocolo de monitoreo, la ubicación de los puntos de monitoreo, equipo utilizado, metodología de análisis, procesamiento de datos y criterios de evaluación empleados en la vigilancia ambiental realizada en el año 2019 en el tramo I del ONP.

6.1. Protocolo de monitoreo

Para la evaluación de la calidad del agua superficial se siguieron los procedimientos establecidos en el «Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales», aprobado por la Autoridad Nacional del Agua, tal como se detalla en la Tabla 6.1.

Tabla 6.1. Protocolo de monitoreo utilizado para el monitoreo de agua superficial

Referencia	Sección	País	Institución	Dispositivo legal	Año
Protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales	Sección 6, ítem 6.1, 6.2, 6.3(a), 6.4, 6.8, 6.9, 6.10, 6.11, 6.14, 6.15 (a, b, e), 6.16, 6.17, 6.18* y 6.19	Perú	Autoridad Nacional del Agua (ANA)	Resolución Jefatural N.º 010-2016-ANA	2016

Nota: Cabe señalar que también se consideraron los requerimientos establecidos por el laboratorio acreditado encargado de la analítica.
(*) Solo considera como control de calidad los duplicados de campo

[4] Código de la Unidad Hidrográfica establecido por la Intendencia de Recursos Hídricos (IRH) del Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA), actual Autoridad Nacional del Agua – ANA, y aprobado mediante Resolución Ministerial N° 033-2008-AG el 05 de enero de 2008.

6.2. Ubicación de los puntos de monitoreo

La vigilancia ambiental de calidad de agua en el tramo I del ONP en el 2019 se realizó en 31 puntos de muestreo ubicados en lugares cercanos a los derrames de petróleo, abarcando 9 comunidades nativas: San Pedro, Nueva Esperanza, 6 de Mayo, Cuninico, Nueva Alianza, Monterrico, 6 de Julio, Naranjal, Saramurillo y el centro poblado Barranca. Los puntos de monitoreo se ubicaron en los cuerpos de agua superficial cercanos a los puntos de derrame y al canal de flotación, distribuyéndose según detalle de la Tabla 6.2. y el Anexo 1.

Tabla 6.2.2. Ubicación de los puntos de vigilancia en el área de influencia de los derrames ocurridos en el tramo I del ONP

N.°	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	Barranca	213+992	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	Naranjal	103+442	RNucu1	427665	9448896	112	Río Nucuray, aguas abajo del cruce del canal de flotación.
8	6 de Julio	82+460 87+887	QELim1	429756	9449591	112	Quebrada El Limón, aguas abajo del cruce del canal de flotación.
9			QSapi1	435476	9450195	111	Quebrada Sapiracaño, antes de su confluencia en el río Nucuray.
10			RNucu2	435586	9450046	112	Río Nucuray, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Sapiracaño.
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	Monterrico	67+375	QPato1-V	449602	9461926	112	Quebrada Patoyacu, antes de su confluencia en la quebrada Piscigranja.
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	RUrit1-V	452782	9466044	105	Río Urituyacu, aguas abajo del cruce del canal de flotación.

N.°	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)		
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		51+570 51+767 53+310 54+200 55+500	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.
23	Cuninico	41+833	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 y 6 de Mayo	24+367 24+880	QYana1	487740	9473547	108	Quebrada Yanayaquillo, antes de su confluencia en el río Marañón.
27			QYana2-V	489256	9475627	105	Quebrada Yanayaquillo, a 2,5 km aprox. de QYana1 y antes de su bifurcación de la quebrada.
28			RMara9-V	486894	9472597	97	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Yanayaquillo.
29	San Pedro	15+300 20+190 20+204	QTiwi1	493882	9475013	104	Quebrada Tiwinza, antes de la confluencia en el río Marañón.
30			RMara10	493725	9474546	112	Río Marañón, aguas abajo de la confluencia de la quebrada Tiwinza.
31	Saramurillo	Estación1 - Pontón4	RMara11	509366	9477142	109	Río Marañón, a 200 m aprox. aguas abajo del pontón 4 de la Estación 1.

La distribución de los puntos de monitoreo para el río marañón, consideran un punto blanco en el inicio del estudio (a nivel de la comunidad de Barranca en San Lorenzo, RMara1), y finaliza a nivel de la estación 1 de Petroperú. Los puntos RMara2 hasta el RMara11 se ubican principalmente aguas abajo de donde confluyen tributarios de mediana a pequeña dimensión, que fueron afectados durante los incidentes de los derrames ocurridos por el ONP desde el 2016 hasta el 2018 (Figura 6.1).

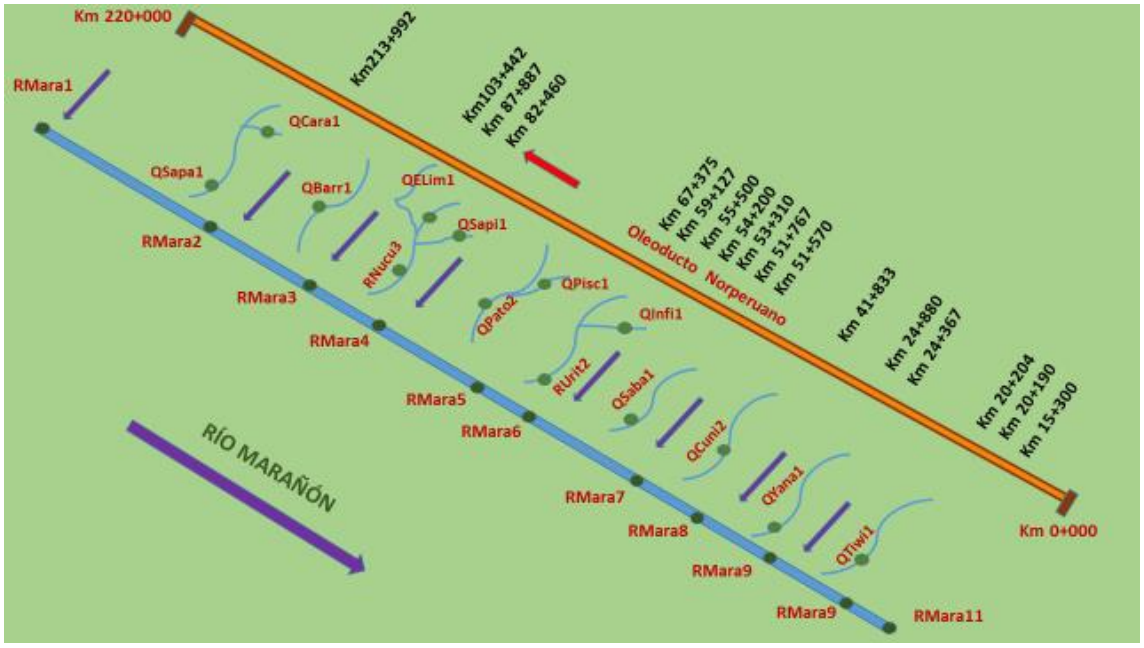

Figura 6.1. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de la Cuenca del río Marañón

Los tributarios del río Marañón que fueron evaluados en la vigilancia del tramo I del ONP están conformados por 2 ríos y 12 quebradas, cuya descripción es la siguiente:

Río Nucuray

Cuerpo de agua con un cauce de aproximadamente 160 m de ancho, con profundidades que llegan a los 9 m. A pesar de ser un cuerpo de gran volumen, los flujos de agua discurren de forma muy lenta. Posee aguas negras, con escasa presencia de sólidos disueltos. Dentro de las quebradas que tributan al río Nucuray se encuentra la quebrada Sapiracaño, de escasos flujos de agua, de color negro y de un ancho aproximado de 25 m y de hasta 2,3 m de profundidad.

Una de las características del río Nucuray, es que, en temporada de creciente, los caudales del río Marañón no ejercen una invasión extrema, lo cual es debido a la geografía de la zona y a los significables volúmenes de agua que contrarrestan la fuerza del cuerpo invasor.

La importancia de su vigilancia consiste en verificar la existencia de material contaminantes que pueda provenir de 3 derrames[5] ocurridos en el ONP.

Río Urituyacu

Cuerpo de agua con un cauce de aproximadamente 80 m de ancho, con profundidades que llegan a los 8 m. De flujos menores de aguas negras, con escasa presencia de sólidos disueltos.

En el caso del río Urituyacu, la invasión que ejerce el río Marañón en temporadas de creciente es mínima. Las zonas inundables que alimentan al río Urituyacu proveen de volúmenes de agua que ejercen una fuerza que contrarresta la invasión.

[5] Km 82 + 460 (14/10/2016), Km 87 + 887(11/03/2018) y Km 103 + 442 (02/11/2016)

La importancia de su vigilancia corresponde a verificar la existencia de material contaminantes que pueda provenir de 5 derrames[6] ocurridos en el ONP.

Quebrada Cuninico

Cuerpo de agua con un cauce de aproximadamente 40m de ancho y de hasta 5m de profundidad. De escaso flujo de aguas negras, con escasa presencia de sólidos disueltos.

En el caso de la quebrada Cuninico, la invasión que ejerce el río Marañón en temporadas de creciente es media. El río Marañón al desbordarse invade quebradas menores que tributan a la quebrada Cuninico.

La importancia de su vigilancia consiste en verificar la existencia de material contaminantes que pueda provenir de 1 derrame ocurrido en el ONP, a nivel aproximado del 41 km +833 (30/06/2014).

Quebrada Patoyacu

Cuerpo de agua con un cauce de aproximadamente 18 m de ancho y de hasta 4 m de profundidad. De escaso flujo de aguas negras, con escasa presencia de sólidos disueltos. Aportan a su caudal, la quebrada Piscigranja, de cauce de aproximadamente 2,5 m y de hasta 1 m de profundidad.

La invasión que ejerce el río Marañón en temporadas de creciente es fuerte. El río Marañón en determinados meses invade la quebrada, cambiando en algunos momentos la dirección del flujo de la quebrada; su invasión llega también a la quebrada Piscigranja, originando un cambio en el color de sus aguas.

La importancia de su vigilancia corresponde a verificar la existencia de material contaminantes que pueda provenir de 1 derrame[7] ocurrido en el ONP.

Quebradas Barranca y Sapacocha

Ambas quebradas forman parte de la red hídrica que aportan directamente al río Marañón, ubicadas cerca al centro poblado Barranca. Las dimensiones del cauce son mayores en la quebrada Barranca, con un ancho aproximado de 5 m, a diferencia de la quebrada Sapacocha que alcanza los 2 m de ancho en su cauce.

En ambas quebradas, la invasión que ejerce el río Marañón en temporadas de creciente es fuerte. El río Marañón en determinados meses invade las quebradas, cambiando el color de aguas característicos de ellas.

La importancia de su vigilancia consiste en verificar la existencia de material contaminantes que pueda provenir de 1 derrame[8] ocurrido en el ONP.

6 Km 51 + 570 (15/09/2017), Km 51 +767 (15/09/2017), Km 53 +310 (22/10/2016), Km 54 +200 y Km 55 +500 (21/08/2016) y en el Km 59 +127 (11/07/2017).
7 Km 67 +375 (25/09/2016)
8 Km 213 km +992 (24/06/2016)

Quebrada Yanayaquillo

Cuerpo de agua negra, pobre en sólidos disueltos y formada principalmente por el agua que proviene de las zonas inundables. La característica principal de la quebrada es que, por la geografía de la zona, sus aguas discurren hacia la zona de aguajales y también hacia la confluencia en el río Marañón.

En temporada de creciente, el río Marañón invade la quebrada, cambiando la dirección del flujo de la quebrada, solo hasta cierto tramo, dependiendo de la geografía de la zona por donde discurre.

La importancia de su vigilancia consiste en verificar la existencia de material contaminantes que pueda provenir de 2 derrames ocurridos[9] en el ONP.

Quebrada Tiwinza

Cuerpo de agua ligeramente turbia, donde se mezcla en un mayor grado el agua negra con el agua blanca, propiciándole características de poca turbiedad y de sólidos disueltos en menor cantidad que el río Marañón. El agua proviene de las zonas de cochas que se inundan en temporadas de lluvia, y que generan flujos de escasa velocidad que tributan al río principal.

Al igual que otras quebradas, el río Marañón invade la quebrada en temporadas de creciente. La importancia de su vigilancia consiste en verificar la existencia de material contaminantes que pueda provenir de 3 derrames[10] ocurridos en el ONP.

La distribución de los tributarios y su proximidad a los derrames ocurridos a lo largo del ONP se observa en la Figura 6.2.

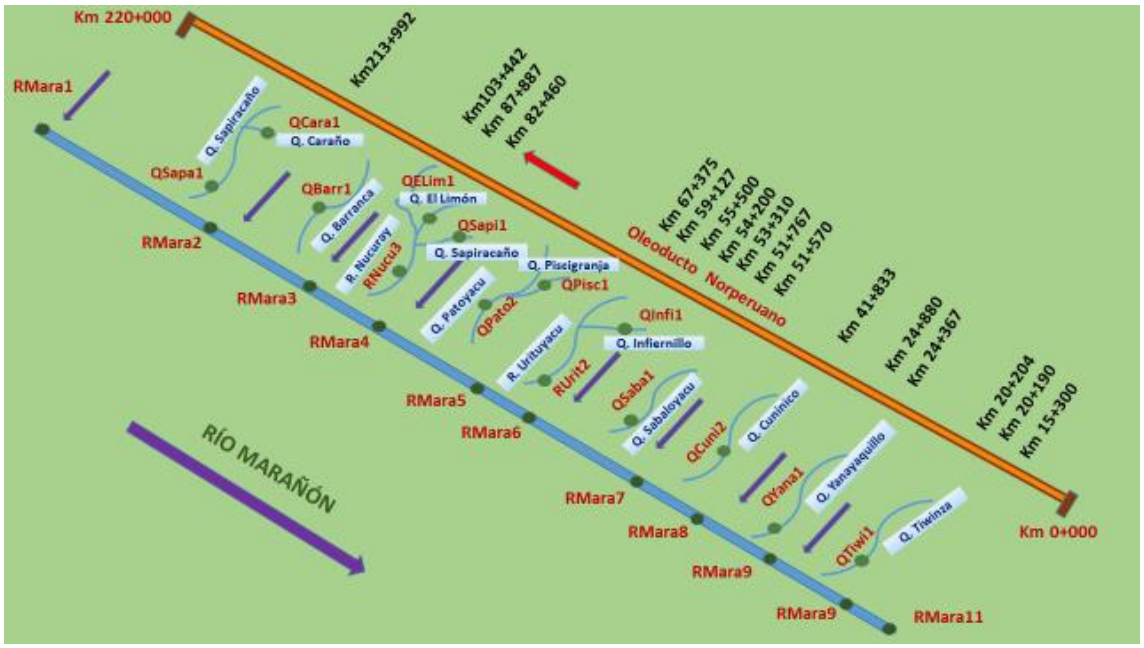

Figura 6.2. Distribución de los puntos de monitoreo y dirección de los flujos de los tributarios del río Marañón

[9] Km 24 +367 (25/10/2017) y Km 24 +880 (11/11/2016)
[10] Km 15 +300 (12/11/2016), Km 20 +190 (16/11/2014) y Km 20 +204 (26/02/2018)

6.3. Equipos utilizados y metodología de análisis

En los 5 monitoreos de vigilancia realizados en 2019 en los cuerpos de agua influenciados por los derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del ONP y en la Estación 1 de Petróleos del Perú - Petroperú S.A. se emplearon los equipos y materiales detallados en la Tabla 6.3.

Tabla 6.3. Equipos utilizados en el monitoreo de agua superficial

Parámetro	Equipo	Marca	Observaciones
Multiparámetro	HACH CO	HQ40D	Medición de CE, pH, OD y T
GPS	GARMIN	MONTANA 680	Registro de coordenadas en UTM
Correntómetro	GLOBAL WATER	FP111	Medición de velocidad de la corriente
Cámara fotográfica	CANON	POWERSHOT D30BL	Registro fotográfico

La Tabla 6.4 presenta los análisis de agua superficial en laboratorio realizados durante los monitoreos de vigilancia de febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019 en los cuerpos de agua influenciados por los derrames de petróleo ocurridos en el Tramo I del ONP y en la Estación 1 de Petróleos del Perú - Petroperú S.A.

Tabla 6.4. Métodos para el análisis de agua superficial en laboratorio

Periodo de vigilancia	Laboratorio	Parámetro	Método de Referencia	Técnica Empleada
Febrero, abril, junio, agosto y octubre	ALS LS Perú S.A.C.	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 (*Nonhalogenated Organics by Gas Chromatography*)
Febrero, abril y junio	ALS LS Perú S.A.C.	Metales totales	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry
Agosto y octubre	AGQ Perú S.A.C	Metales totales	EPA Method 200.8 Rev. 5.4 (1994)	Inductively Coupled Plasma-Mass Spectrometry

6.4. Procesamiento de datos

Los resultados obtenidos en cada uno de los monitoreos mensuales han sido digitalizados y ordenados en una base de datos por cada cuerpo de agua y parámetro evaluado.

Los datos de campo, como los analíticos del laboratorio, pasaron por filtros de control para asegurar la inexistencia de datos erróneos; posteriormente, los datos fueron procesados para la elaboración de gráficos o histogramas comparativos entre los diferentes monitoreos realizados en el 2019.

6.5. 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.° 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 que según la referida Resolución clasifica como categoría 4 «conservación del ambiente acuático».

Según la tercera disposición complementaria transitoria de la norma de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua, aprobada mediante Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM (en adelante, ECA para agua) dice: «…*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*»; por lo expuesto, los cuerpos de agua evaluados serán comparados con la categoría 4: conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva» de los ECA para agua vigente, tal como se precisa en la Tabla 6.5.

Tabla 6.5. Categoría de comparación empleados para agua superficial

Cuerpo de agua	Categoría de comparación	Normativa de comparación
Río Marañón	Categoría 4: conservación del ambiente acuático - subcategoría E2 «ríos de selva»	Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM
Afluentes al río Marañón (Quebrada Sapacocha, quebrada Barranca, río Nucuray, quebrada Piscigranja, quebrada Patoyacu, quebrada Infiernillo, río Urituyacu, quebrada Sabaloyacu, quebrada Cuninico, quebrada Yanayaquillo, quebrada Tiwinza)		

7. RESULTADOS Y ANÁLISIS

Hidrográficamente, el tramo I del ONP se ubica en la cuenca del río Marañón, el cual atraviesa o se acerca a diferentes quebradas y ríos menores. La vigilancia ambiental se emplaza sobre el río Marañón y al grupo de tributarios que confluyen en él, tales como los ríos Nucuray y Urituyacu, así como las quebradas Cuninico, Tiwinza, Yanayaquillo, Patoyacu, Piscigranja, Sabaloyacu, Sapiracaño, Infiernillo, Barranca y Sapacocha.

En primer lugar, se analizarán los resultados de la vigilancia ambiental en el río Marañón y posteriormente, se analizarán los resultados en los tributarios del río Marañón. El análisis de los resultados involucra la comparación de las concentraciones obtenidas de los parámetros analizados respecto a los ECA para agua, Categoría 4 «Conservación del ambiente acuático» Subcategoría E2, aprobados por Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM.

7.1. CUENCA DEL RÍO MARAÑÓN

En esta sección se presentan los resultados de la evaluación de caudales, parámetros de campo y de laboratorio correspondientes a la vigilancia ambiental en el año 2019 en los 11 puntos de monitoreo ubicados en el río Marañón.

7.1.1 Caudales

La Figura 7.1 presenta los caudales de los 11 puntos de monitoreo ubicados en el río Marañón. De acuerdo con dicha figura, los caudales aumentan en el sentido del flujo de agua debido a los aportes de ríos y quebradas, es decir, desde RMara1 hasta RMara11, a excepción de los caudales en RMara3, RMara7 y RMara9-V. Al respecto, cabe mencionar que estos puntos se encuentran ubicados en bifurcaciones (luego de pasar cerca de un cuerpo de agua tributario), ocasionando que su caudal disminuya considerablemente.

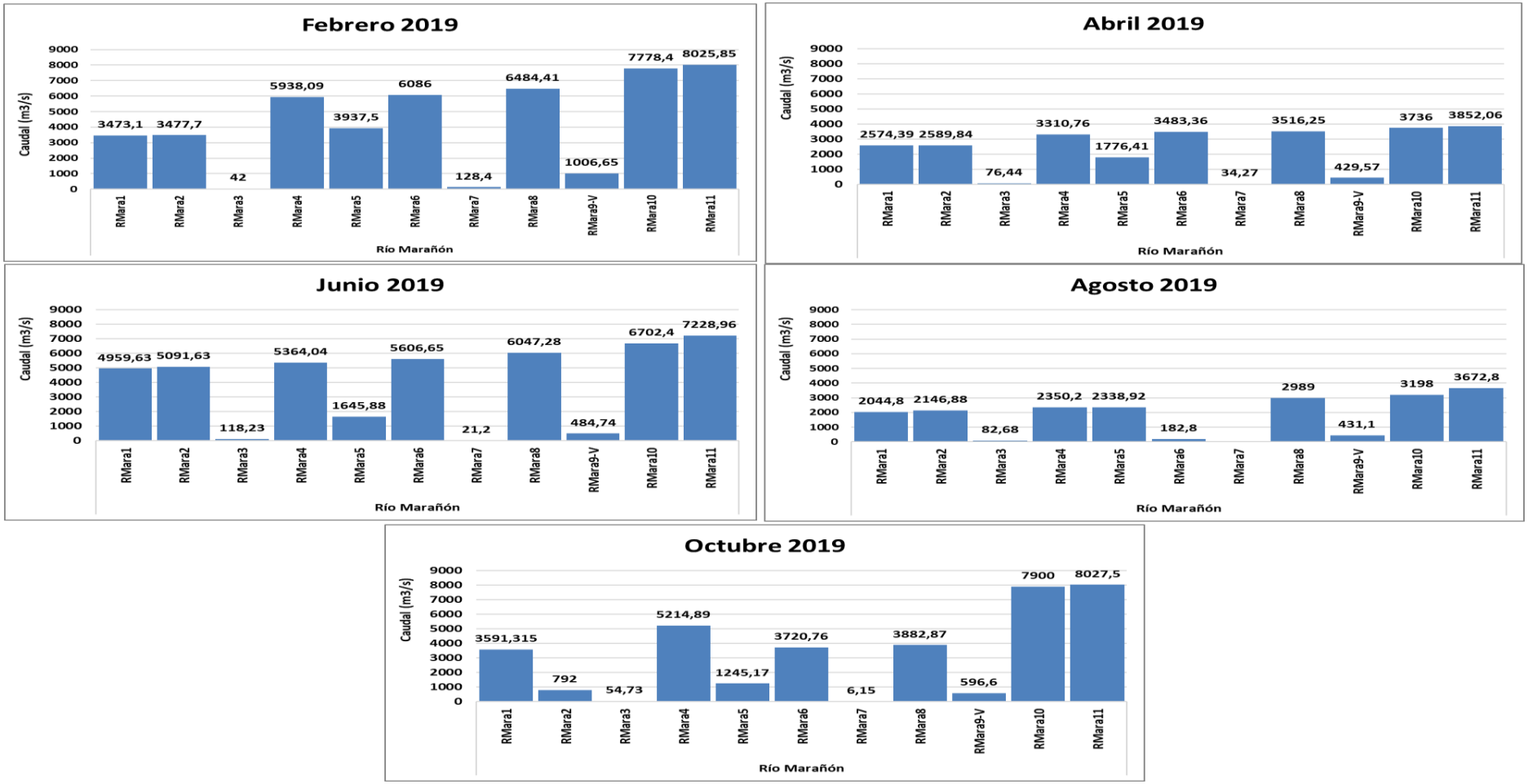

Figura 7.1. Gráfica del comportamiento del caudal del río Marañón en la vigilancia ambiental del tramo I del ONP en el 2019.

7.1.2. Parámetros de campo

En esta sección se presentan los valores del potencial de hidrógeno y oxígeno disuelto, conductividad de los 11 puntos de monitoreo de la red de vigilancia ambiental en el río Marañón.

Potencial de hidrógeno (pH)

El potencial de hidrógeno en los puntos monitoreados del río Marañón en los 5 meses evaluados mostró condiciones predominantemente alcalinas, cumpliendo con los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en la mayoría de las mediciones; a excepción de la medición del mes de octubre en el punto RMara9-V, cuando el pH fue de 5,91 (Figura 7.2), incumpliendo el estándar de comparación.

La Figura 7.2 muestra las variaciones ocurridas en la valoración del pH en cada mes evaluado:

- Los mayores valores de pH fueron en el mes de abril, asimismo, la estabilidad de los valores de pH es mayor en este mes, debido a que solo se presentó una elevación del pH en RMara3 (9,67 unidades de pH) para retornar a la tendencia presentada en ese mes (pH alrededor de 8).
- Los valores de pH más bajos se presentaron en la evaluación del mes de octubre, incluso llegando a 5,91 en RMara9-V.

Las variaciones de pH a lo largo del río Marañón en los meses de febrero, junio, agosto y octubre pueden deberse a la influencia que ejerce el pH de los cuerpos de agua (ríos o quebradas) que discurren con caudales significativos hacia este río principal; sin embargo, aguas abajo (después de la variación notoria), los procesos de mezcla conllevan a que el río marañón recupere su característica alcalinidad.

Oxígeno disuelto (OD)

La Figura 7.3 muestra los resultados de oxígeno disuelto del río Marañón en el 2019. De acuerdo con dicha tabla, los valores de oxígeno disuelto en los 11 puntos de monitoreo en el río Marañón para los meses de junio y agosto cumplen con los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2; en el caso de octubre, los valores de oxígeno disuelto a excepción de RMara7 (4,44 mg/L), cumplen con los ECA para agua de comparación.

Por otro lado, los valores de oxígeno disuelto tuvieron concentraciones menores al valor mínimo establecido en los ECA para agua (≥ 5 mg/L) en los puntos RMara4 (3,46 mg/L), RMara5 (3,63 mg/L), RMara6 (4,00 mg/L), Rmara7 (2,43 mg/L), RMara8 (2,96 mg/L) y RMara9-V (3,74 mg/L) en el mes de febrero; asimismo, en abril, los valores de oxígeno disuelto en los puntos RMara4 (4,81 mg/L), Rmara7 (3,91 mg/L), RMara8 (4,32 mg/L) y RMara9-V (4,95 mg/L) y RMara11 (4,98 mg/L), incumpliendo el estándar de comparación.

Finalmente, la Figura 7.3 muestra las variaciones ocurridas en la valoración del pH en cada mes evaluado:

- Los mayores valores de oxígeno disuelto se presentaron en agosto; asimismo, la estabilidad del oxígeno disuelto es mayor en este mes, ya que las concentraciones de oxígeno disuelto se presentaron en un intervalo de 6,06 a 6,79 mg/L a lo largo del río Marañón.
- Los valores de oxígeno disuelto más bajos se presentaron en la evaluación de febrero, incluso llegando a 2,43 mg/L en RMara7.

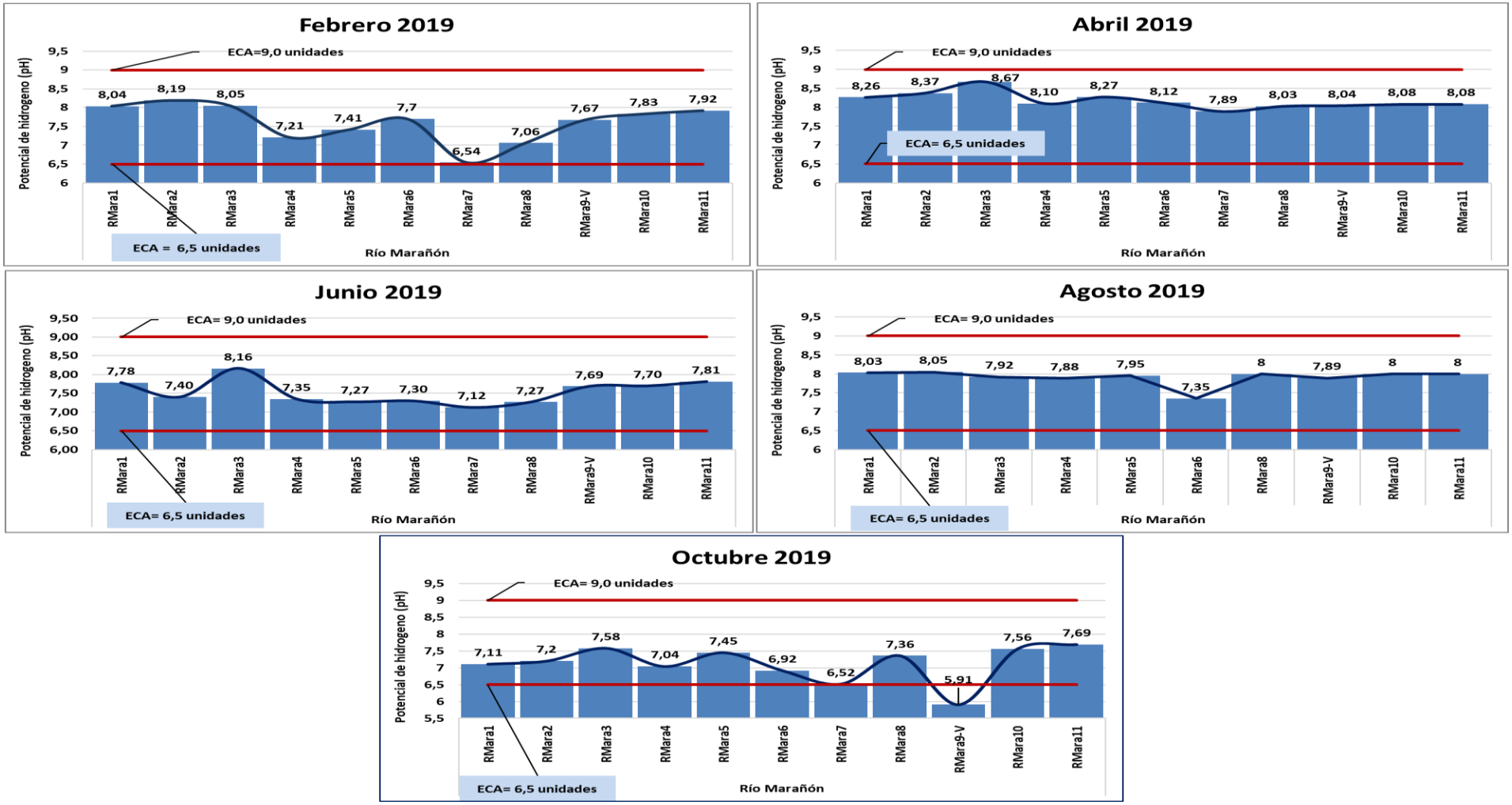

Figura 7.2. Potencial de hidrógeno del agua superficial en el río Marañón en el 2019

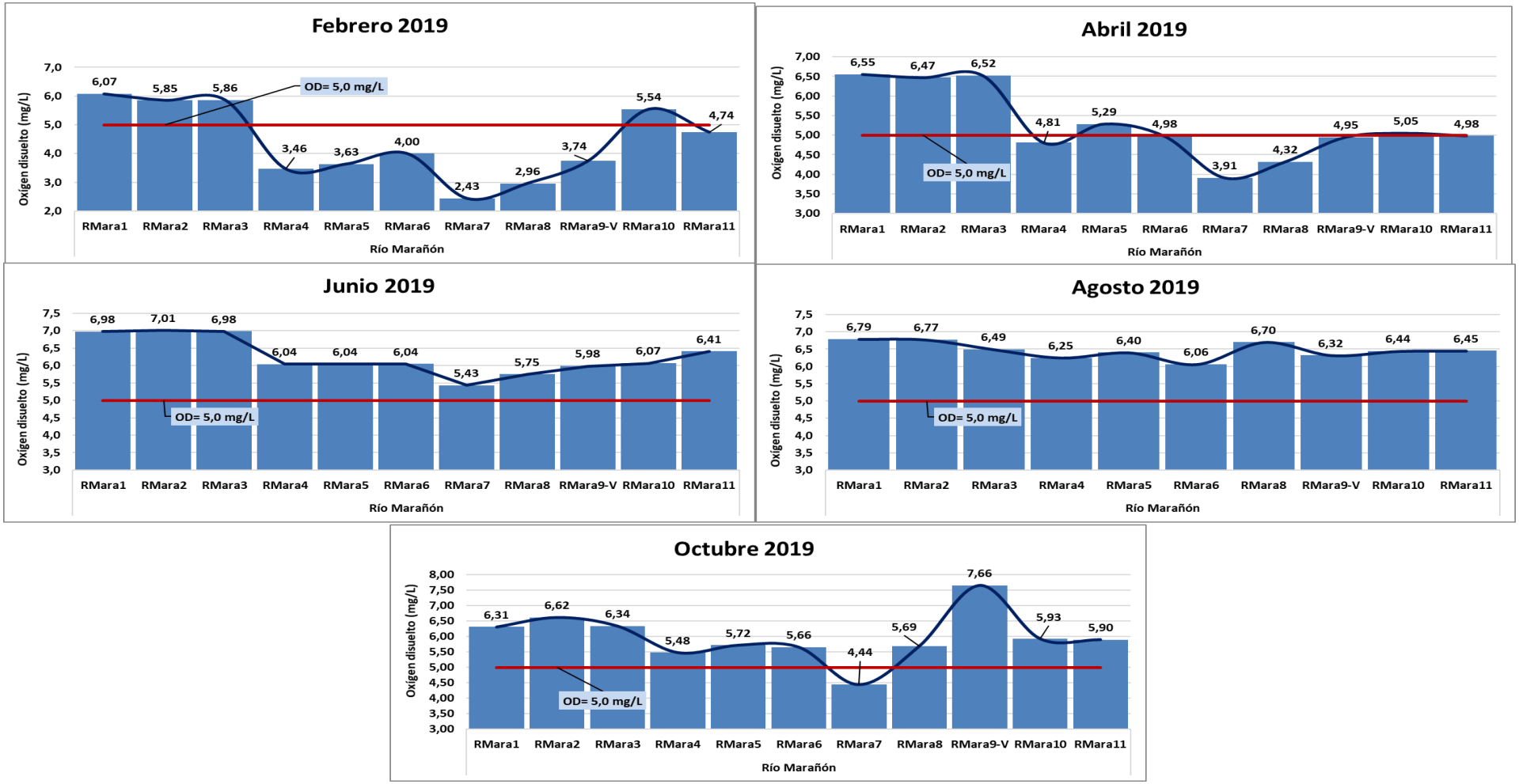

Figura 7.3. Oxígeno disuelto del agua superficial en el río Marañón en el 2019**.**

Conductividad eléctrica (CE)

En general, todas las mediciones de conductividad eléctrica en los puntos de muestreo ubicados en el río Marañón cumplieron con los ECA para agua en la Categoría 4, Subcategoría E2 (Figura 7.4).

La Figura 7.4 muestran que los valores de conductividad eléctrica fueron similares desde el RMara1 hasta el RMara11, a excepción de RMara7 que en todos los meses presentaron valores de conductividad bajos en comparación con la tendencia en los demás puntos de monitoreo, llegando incluso a valores de 44,83 µS/cm en febrero y 36,50 µS/cm en octubre.

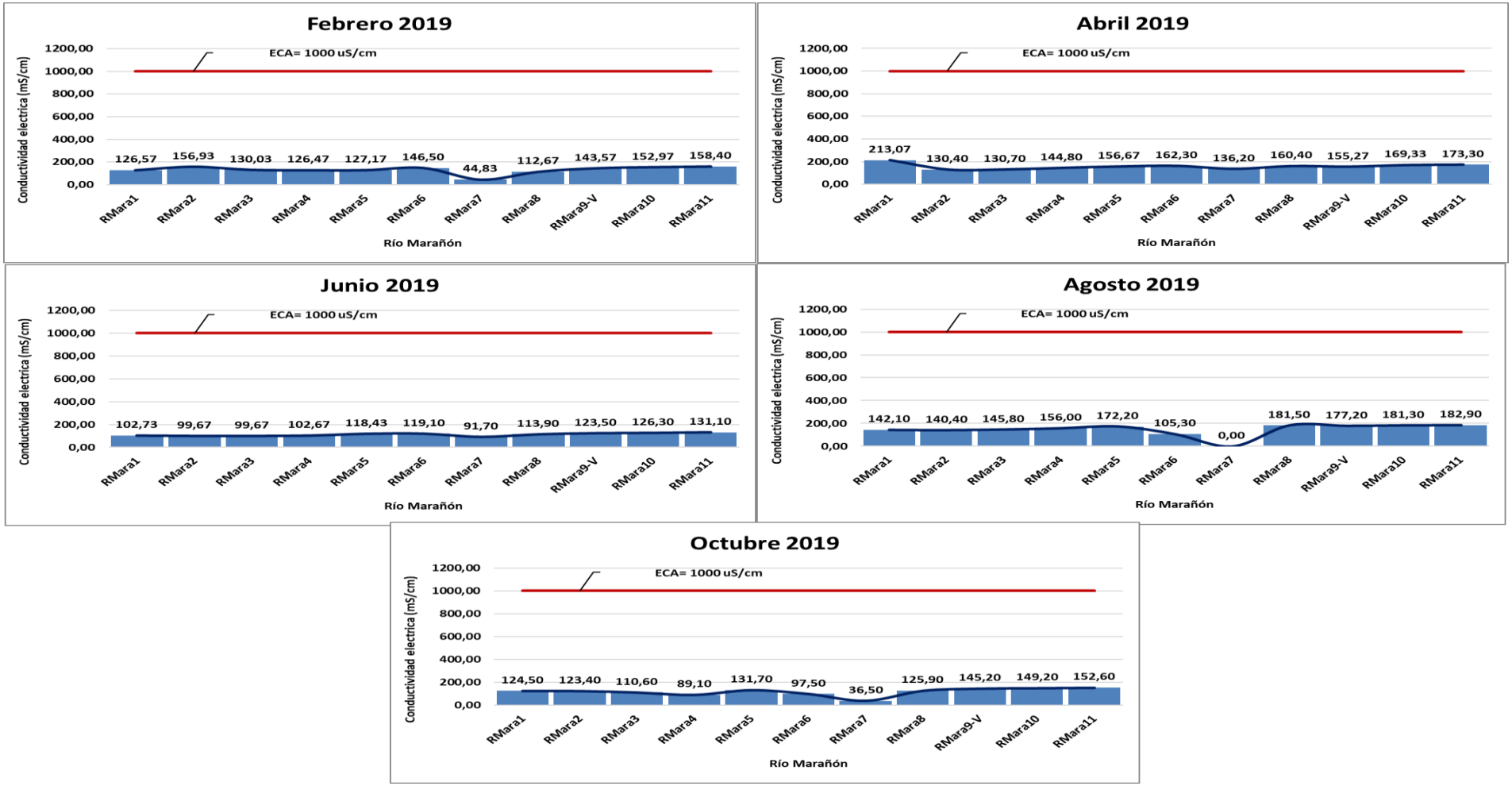

Figura 7.4. Conductividad eléctrica del agua superficial en el río Marañón en el 2019

7.1.3. Parámetros de Laboratorio

En esta sección se presentan los resultados analíticos de hidrocarburos totales de petróleo y metales totales que fueron analizados en el río Marañón.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en 10 de los 11 puntos monitoreados en el río Marañón fueron menores al límite de detección analítico (<0,0008 mg/L) en febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019. En el punto RMara9-V, la concentración de TPH fue menor al límite de detección analítico en febrero, abril, junio y octubre de 2019; mientras que, la concentración de TPH fue de 0,0476 mg/L en agosto de 2019.

Cabe resaltar que en todas las muestras de agua del río Marañón analizadas en el 2019, las concentraciones de TPH cumplen con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

Metales totales

La evaluación de metales pesados en aguas superficiales en el río Marañón comprendió el análisis de 33 metales en concentraciones totales (Anexo 4), de los cuales solo 10 metales (antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc) son regulados por los ECA para agua Categoría 4 del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM. En ese sentido, solo esos 10 elementos son analizados en este informe, los resultados de los demás elementos se presentan en el Anexo 4.

En los 11 puntos monitoreados en el río Marañón se presentaron concentraciones detectables de antimonio, arsénico, bario, cobre, níquel, selenio, talio y zinc que no excedieron los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

Las concentraciones de mercurio en todas las mediciones en el río Marañón del 2019 fueron menores al límite de detección analítico (<0,0003 mg/L para febrero, abril y junio y <0,0007 mg/L para agosto y octubre). En ese sentido, las concentraciones de mercurio no excedieron el valor establecido en la norma de comparación.

Por otro lado, las concentraciones de plomo en el río Marañón excedieron los ECA para Agua, Categoría 4, Subcategoría E2 en los 11 puntos en el río Marañón monitoreados durante el 2019, con excepción de RMara4 (0,002 mg/L) y RMara 7(< 0,0002 mg/L) en febrero de 2019, .RMara1 (0,00213 mg/L), RMara4 (0,00204 mg/L), RMara6 (0,0002 mg/L) y RMara8 (0,00194 mg/L) en agosto y. de RMara4 (0,00238 mg/L), RMara6 (0,00168 mg/L), RMara7 (0,00013 mg/L) y RMara8 (0,00193 mg/L) en octubre.

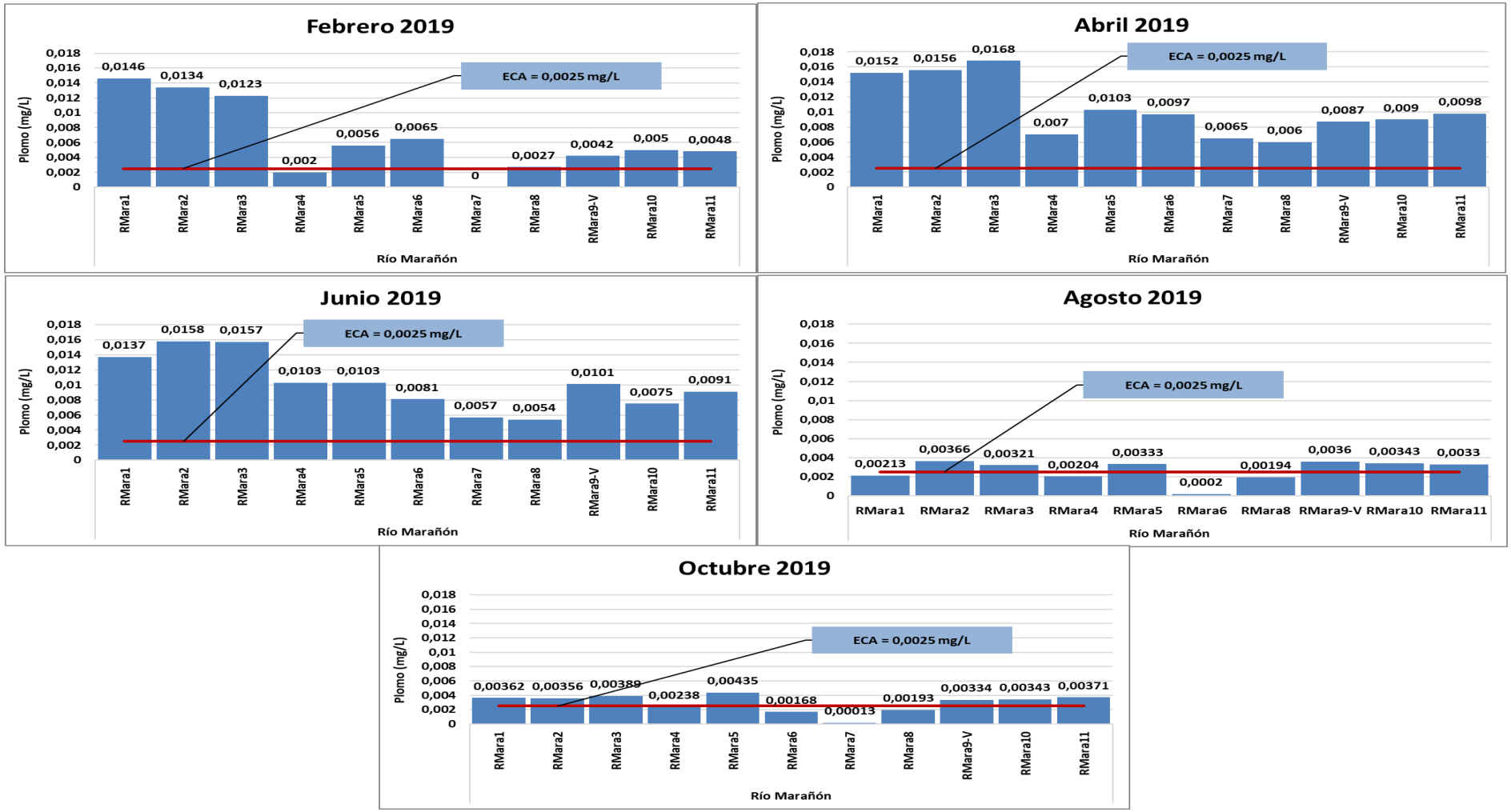

Figura 7.5. Concentraciones de plomo en el agua superficial en la cuenca del río Marañón en el 2019

7.2. Tributarios del río Marañón

En esta sección se presentan los resultados analíticos de hidrocarburos totales de petróleo y metales totales que fueron analizados en los ríos y quebradas tributantes del río Marañón evaluados en el 2019.

7.2.1. Caudales

La Figura 7.6 presenta los resultados de los 20 puntos monitoreados en los principales aportantes al río Marañón correspondientes a febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019.

De acuerdo con la Figura 7.6, los mayores caudales corresponden a los ríos Nucuray (desde 68,28 m^3/s en RNucu1 para agosto, hasta 276,12 m^3/s en RNucu3 para febrero) y Urituyacu (desde 29,82 m^3/s en RUrit1-V para agosto, hasta 276,12 m^3/s en RUrit2 para febrero), y la quebrada Cuninico (desde 20,07 m^3/s en Qcuni1 para agosto, hasta 54,75 m^3/s en QCuni2 para febrero).

En general, los mayores caudales se presentan en febrero, mientras que los menores en agosto. En ese sentido, los mayores caudales que se presentaron en febrero fueron: 0,12 m^3/s en la quebrada Caraño; 0,90 m^3/s en la quebrada Sapacocha; 1,45 m^3/s en la quebrada Barranca; 23,70 m^3/s en la quebrada Patoyacu; 3,24 m^3/s en la quebrada Yanayaquillo; 6,05 m^3/s en la quebrada Tiwinza; 13,41 m^3/s quebrada El Limón; 8,94 m^3/s quebrada Sapicaraño; 5,15 m^3/s quebrada Piscigranja; 10,02 m^3/s quebrada Infiernillo y 5,75 m^3/s en la quebrada Sabaloyacu.

Por otro lado, para agosto se presentaron los siguientes caudales: 0,02 m^3/s en la quebrada Caraño; 0,05 m^3/s quebrada Sapacocha; 0,03 m^3/s quebrada Barranca; 1,15 m^3/s quebrada Patoyacu; 0 m^3/s en la quebrada Yanayaquillo (no presentó flujo); 0,72 m^3/s en la quebrada Tiwinza; 0,04 m^3/s en la quebrada El Limón, 0,58 m^3/s en la quebrada Sapicaraño; 0,03 m^3/s en la quebrada Piscigranja; 0,47 m^3/s quebrada Infiernillo y 1,78 m^3/s en la quebrada Sabaloyacu.

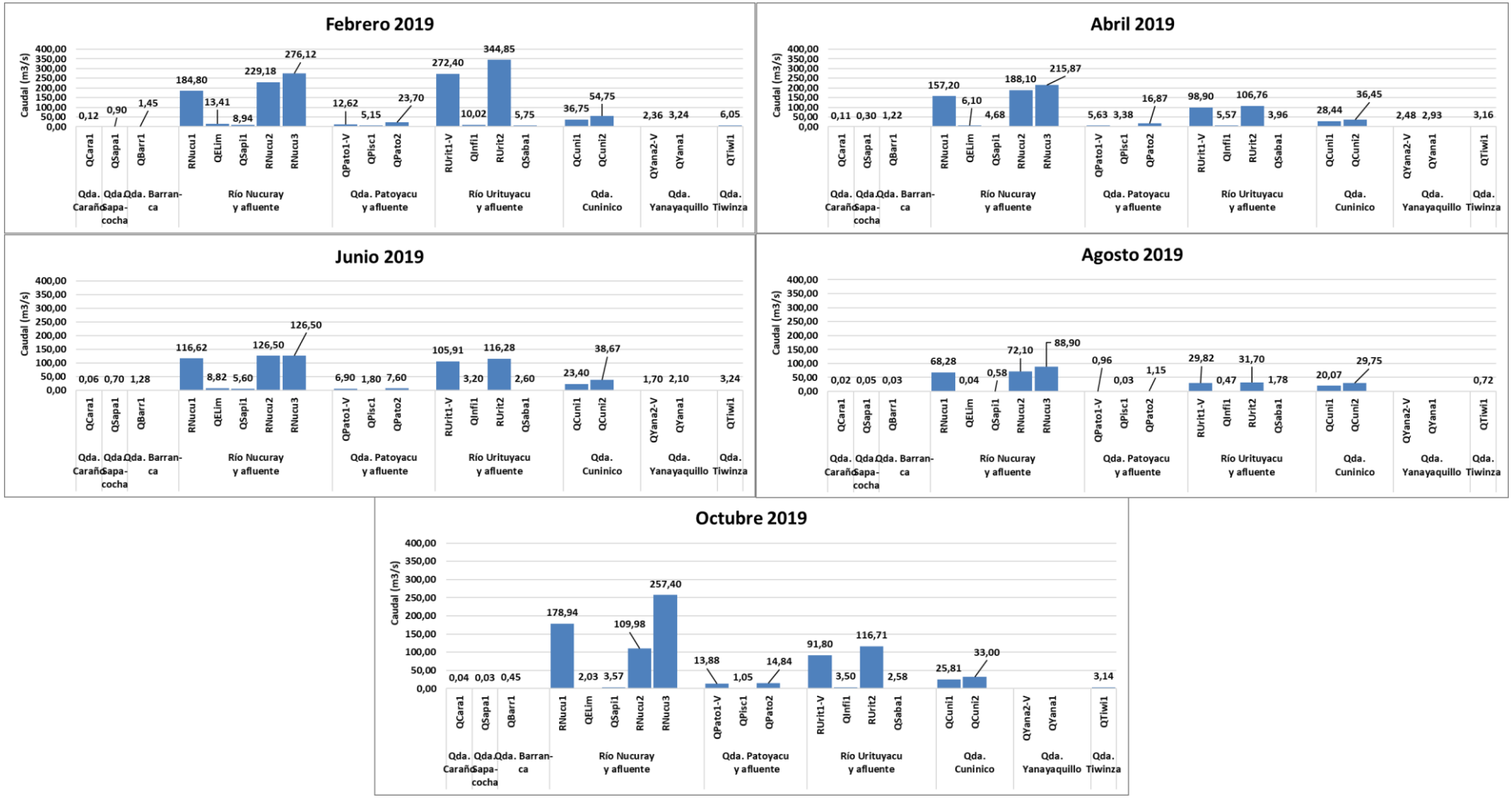

Figura 7.6. Caudales registrados de los tributarios del río Marañón en el 2019

7.2.2. Parámetros de campo

En esta sección se presentan los resultados de los valores de potencial de hidrógeno, oxígeno disuelto y conductividad eléctrica de los puntos de monitoreo en los tributarios del río Marañón.

Potencial de hidrógeno (pH)

La Figura 7.7 presenta los resultados de pH en los tributarios del río Marañón comparados con los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

De acuerdo con la Figura 7.7, el punto de monitoreo QCara1 (Quebrada Caraño) incumplió con el rango de pH establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 durante todos los meses de evaluación. Los valores de pH en la quebrada Caraño estuvieron en un rango de 4,91 (febrero de 2019) y 5,43 (octubre de 2019).

El río Nucuray y sus afluentes (quebradas El Limón y Sapiracaño) cumplieron con el rango de pH establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en febrero, abril y octubre de 2019. Por otro lado, los valores de pH en las quebradas El Limón y Sapiracaño incumplieron la citada norma en los meses de junio y agosto; mientras que, en agosto en el punto RNucuc2 (6,24 unidades de pH) se incumplió el rango de pH establecido en la norma de comparación.

La quebrada Patoyacu y su afluente, la quebrada Piscigranja (QPisc1), cumplieron con el rango de pH establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en abril y junio de 2019; mientras que, en febrero, agosto y octubre de 2019 los valores de pH en dichas quebradas incumplieron el estándar de comparación.

La quebrada Urituyacu y sus afluentes, las quebradas Infiernillo (QInfi1) y Sabaloyacu (QSaba1) cumplieron con el rango de pH establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en abril, junio y octubre de 2019; mientras que, en febrero, los valores de pH en dichas quebradas incumplieron con el estándar de comparación. En agosto de 2019, los valores de pH en las quebradas Infiernillo (6,19 valores de pH) y Sabaloyacu (5,95 valores de pH) incumplieron el estándar de comparación.

En la quebrada Cuninico, los valores de pH incumplieron el estándar de comparación en los meses de febrero y agosto de 2019 en los dos puntos de monitoreo; mientras que, en abril y octubre, solo en punto QCuni2 se incumplió con dicho estándar de comparación.

Los valores de pH en la quebrada Barranca incumplieron los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 solo en junio (5,75 unidades de pH), mientras que en la quebrada Tiwinza, solo la medición de pH en agosto incumplió el estándar de comparación.

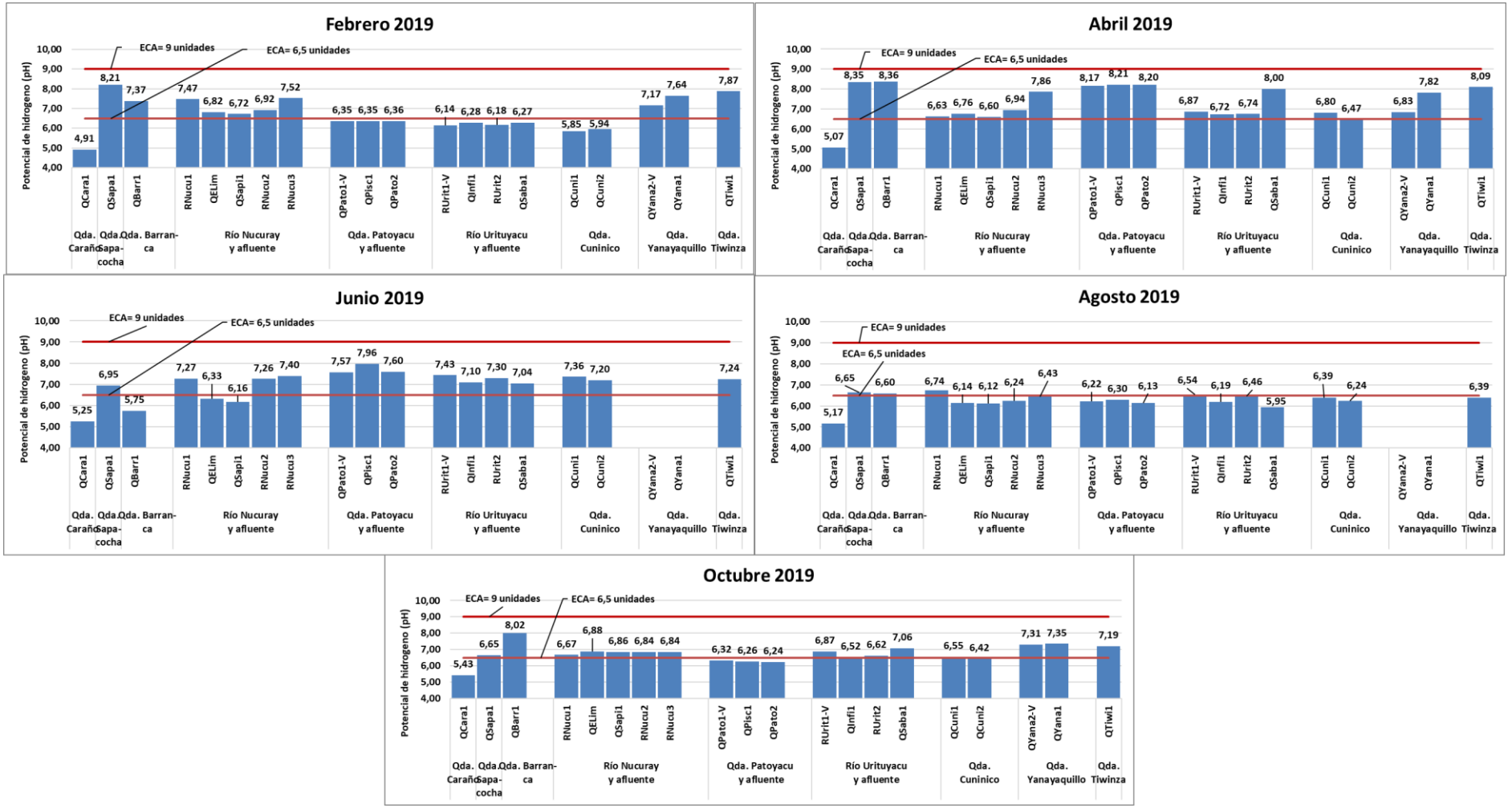

Figura 7.7. Potencial de hidrógeno del agua superficial en los tributarios del río Marañón en el 2019

Oxígeno disuelto (OD)

La Figura 7.8 presenta los resultados de oxígeno disuelto en los tributarios del río Marañón comparados con los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

De acuerdo con la Figura 7.8, el valor de oxígeno disuelto en la quebrada Caraño incumplió con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en abril, junio, agosto y octubre de 2019. Los valores de oxígeno disuelto en la quebrada Caraño estuvieron en un rango de 3,75 mg/L (agosto de 2019) y 5,08 mg/L (febrero de 2019).

El río Nucuray y sus afluentes (quebradas El Limón y Sapiracaño) incumplieron con el valor de oxígeno disuelto establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en febrero, abril y octubre de 2019. Asimismo, los valores de oxígeno disuelto en la quebrada El Limón y el río Nucuray en junio de 2019 y en la quebrada Sapiracaño en agosto de 2019 incumplieron la citada norma.

La quebrada Patoyacu y su afluente, la quebrada Piscigranja (QPisc1), incumplieron con el valor de oxígeno disuelto establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en febrero, junio y octubre de 2019; asimismo, la medición de agosto de 2019 en la quebrada Patoyacu (QPato2) incumplió el valor de oxígeno disuelto del estándar de comparación.

La quebrada Urituyacu y sus afluentes, las quebradas Infiernillo (QInfi1) y Sabaloyacu (QSaba1) incumplieron con el valor de oxígeno disuelto establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en febrero, abril y junio; asimismo, en agosto y octubre de 2019, los valores de oxígeno disuelto en las quebradas Infiernillo y Sabaloyacu incumplieron el estándar de comparación.

En la quebrada Cuninico, los valores de oxígeno disuelto incumplieron el estándar de comparación en los meses de febrero, abril, junio y octubre de 2019 en los dos puntos de monitoreo; asimismo, solo QCuni2 incumplió el estándar de comparación para oxígeno disuelto en el mes de agosto de 2019.

Los valores de oxígeno disuelto en la quebrada Barranca incumplieron los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 en junio (2,64 mg/L) y octubre (3,43 mg/L), mientras que en la quebrada Tiwinza, los valores de oxígeno disuelto incumplieron los ECA para agua en febrero (4,37 mg/L), agosto (2,00 mg/L) y octubre (0,97 mg/L) de 2019.

Conductividad eléctrica (CE)

De acuerdo con la Figura 7.9, todos los puntos de muestreo evaluados registraron valores de conductividad eléctrica menores al valor máximo de CE establecido en los ECA para agua en la Categoría 4, Subcategoría E2. El valor máximo medido fue 528,00 µS/cm (Pisc1 – agosto) y el valor mínimo medido fue 6,11 µS/cm (QCara1 – febrero).

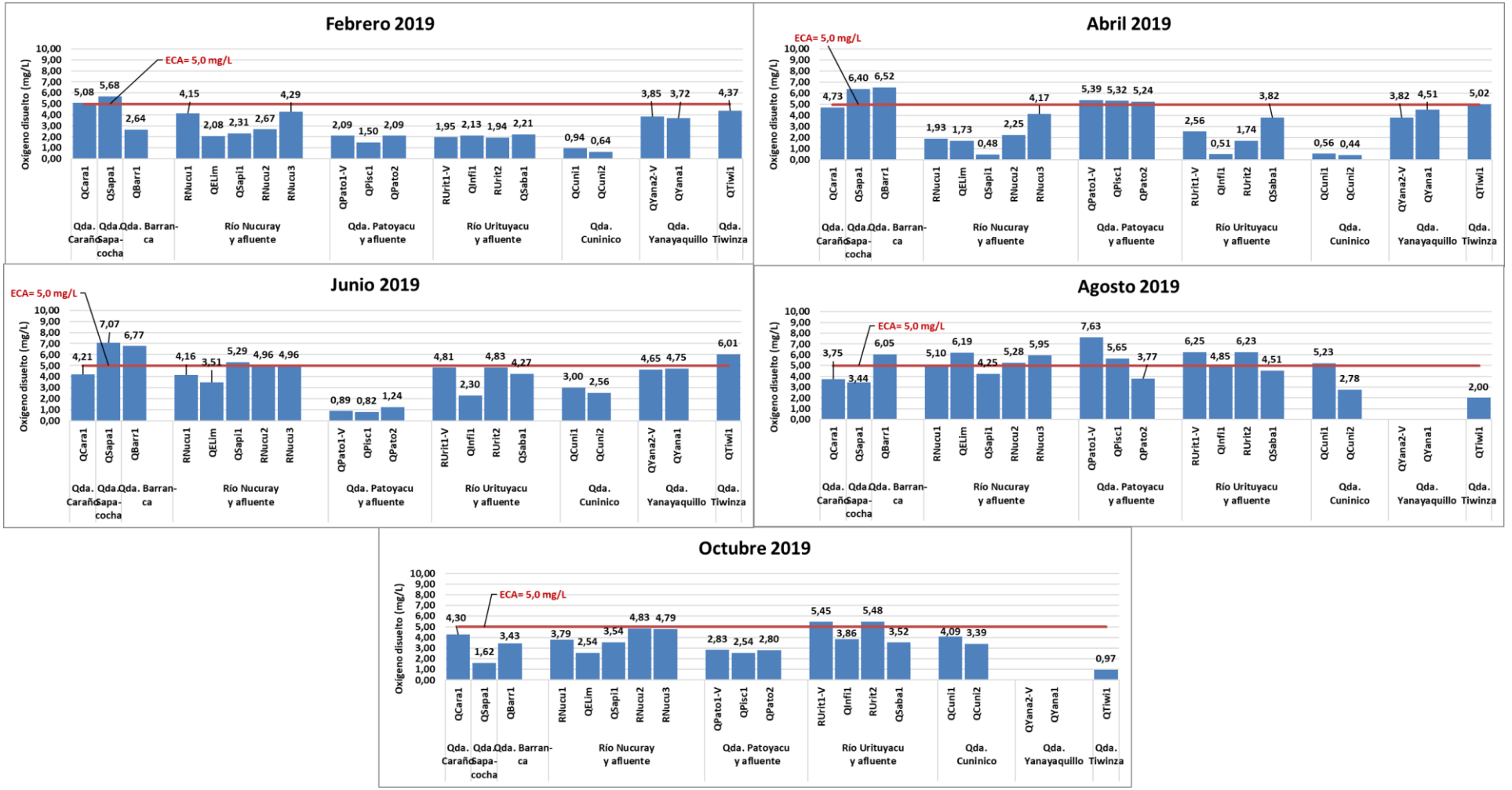

Figura 7.8. Oxígeno disuelto del agua superficial en los tributarios del río Marañón en el 2019

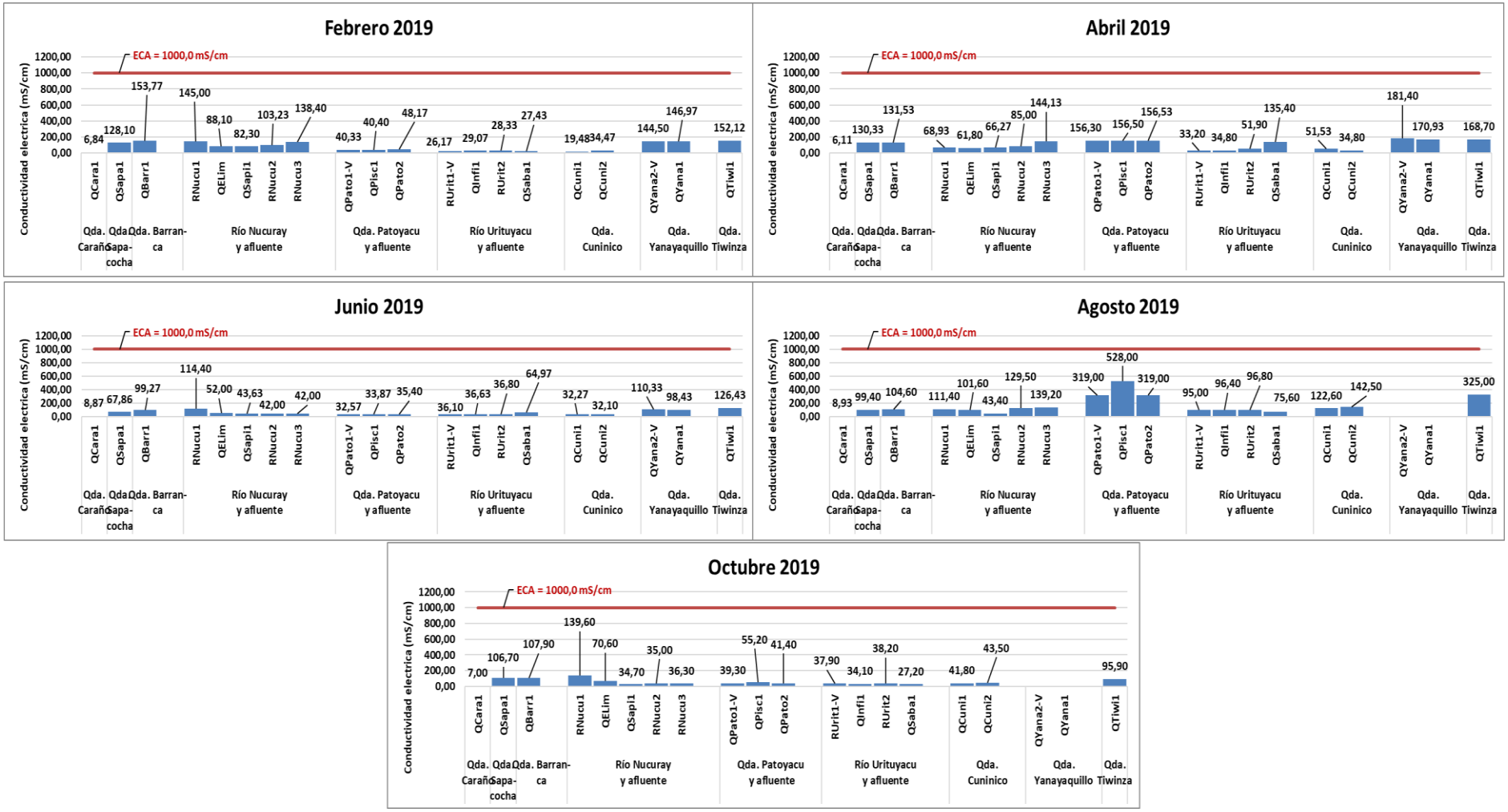

Figura 7.9. Conductividad eléctrica del agua superficial en los tributarios del río Marañón en el 2019

7.2.3. Parámetros de laboratorio

En esta sección se presentan los resultados analíticos de hidrocarburo totales de petróleo y metales totales que fueron analizados en los tributarios del río Marañón.

Hidrocarburos totales de petróleo (TPH)

Las concentraciones de TPH en los 20 puntos monitoreados en los tributarios del río Marañón fueron menores al límite de detección analítico (<0,0008 mg/L) en febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019. En ese sentido, en todas las muestras de agua de los tributarios del río Marañón analizadas en el 2019, las concentraciones de TPH cumplieron con el valor establecido en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

Metales totales

La evaluación de metales pesados en aguas superficiales en los tributarios del río Marañón comprendió el análisis de 33 metales en concentraciones totales[11] (Anexo 4), de los cuales solo 10 metales (antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc) son regulados por los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM. En ese sentido, solo esos 10 elementos son analizados en este informe, los resultados de los demás elementos se presentan en el Anexo 4.

En los 20 puntos monitoreados en los tributarios del río Marañón se presentaron concentraciones detectables de antimonio, arsénico, bario, cobre, níquel, selenio, talio y zinc que no superaron los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

Las concentraciones de mercurio en todas las mediciones en los tributarios del río Marañón del 2019 estuvieron por debajo del límite de detección del método de análisis del laboratorio (0,0003 mg/L para febrero, abril y junio y 0,0007 mg/L para agosto y octubre). En ese sentido, las concentraciones de mercurio no excedieron el valor establecido en la norma de comparación.

Finalmente, de acuerdo con la Figura 7.10, las concentraciones de plomo excedieron el estándar de comparación (0,0025 mg/L) en la quebrada Sapacocha en febrero (0,0136 mg/L), abril (0,0156 mg/L) y junio de 2019 (0,0154 mg/L); en la quebrada Barranca en abril (0,0084 mg/L), junio (0,0063 mg/L) y agosto de 2019 (0,01048 mg/L); en el río Nucuray (RNucu3) en febrero (0,0028 mg/L) y abril de 2019 (0,0046 mg/L); en la quebrada Patoyacu en abril (0,0105 en QPato1-V y 0,0072 en QPato2) y agosto (0,01909 mg/L en QPato2) de 2019; en la quebrada Sabaloyacu en abril de 2019 (0,0046 mg/L); en la quebrada Yanayaquillo en febrero (0,003 mg/L), abril (0,0463 mg/L en Qyana2-V y 0,0055 mg/L en Qyana1) y junio de 2019 (0,0033 mg/L en Qyana2-V y 0,0049 mg/L en Qyana1) y en la quebrada Tiwinza en febrero (0,0038 mg/L), abril (0,007 mg/L) y agosto de 2019 (0,00746 mg/L).

[11] En febrero, abril y junio de 2019 se analizaron 33 metales totales en agua superficial por ALS LS Perú S.A.C. En agosto y octubre de 2019 se analizaron 35 metales totales en agua superficial por AGQ Perú S.A.C.

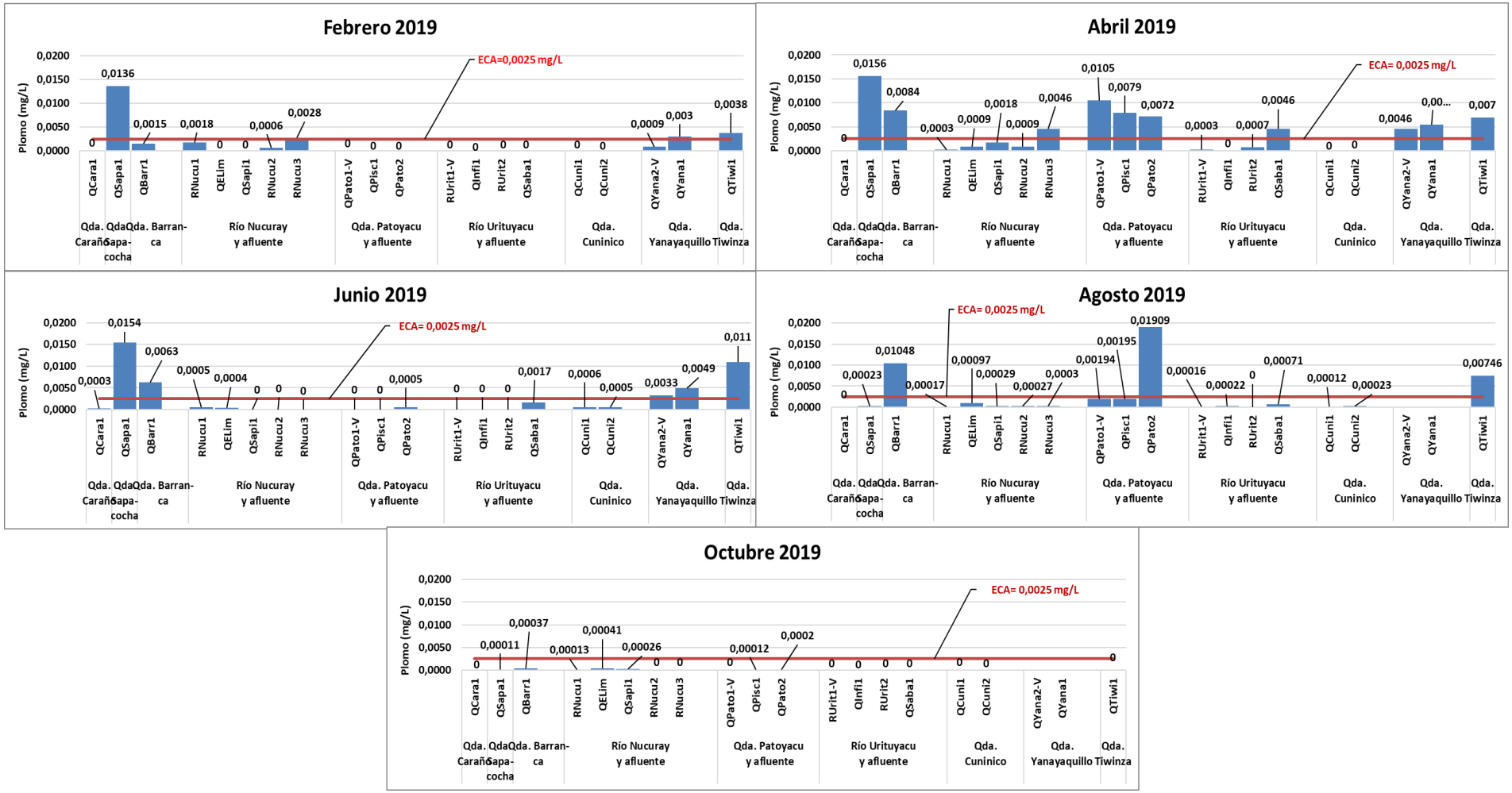

Figura 7.10. Plomo total en el agua superficial de los tributarios del río Marañón en el 2019

7.1 DISCUSIÓN

La vigilancia ambiental en el ONP realizada en el 2017, 2018 y 2019 en el río Marañón ha considerado el análisis de TPH y metales totales en agua superficial debido a los 17 derrames ocurridos en el área de estudio. A continuación, se realiza el análisis de TPH y metales totales del2019 con respecto a los resultados de la vigilancia en 2018 precisados en el Informe N.° 354-2018-OEFA/DEAM-STEC del 30 de noviembre de 2018.

Las concentraciones de TPH en el río Marañón fueron menores al límite de detección analítico en febrero, marzo, abril, mayo, junio, julio, agosto, setiembre y octubre del 2018 y en febrero, abril, junio, agosto y octubre del 2019, a excepción de las concentraciones detectables de TPH en RMar7 (0,08 mg/L) en abril de 2018, RMara2 (0,23 mg/L) y RMara10 (0,08 mg/L) en mayo de 2018 y RMar9-V (0,0476 mg/L) en agosto de 2019.

En los tributarios del río Marañón, las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección analítico en febrero, julio, setiembre y octubre del 2018 y en febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019. En marzo, abril, mayo junio y agosto de 2018 se presentaron concentraciones detectables de TPH en el río Nucuray, quebrada Patoyacu, quebrada Piscigranja, quebrada Cuninico, quebrada Cuninico, quebrada Yanayaquillo y quebrada Tiwinza.

Las concentraciones de TPH detectables en el río Nucuray (RNucu1, RNucu2, RNucu3 y RNucu4[12]), quebradas Patoyacu y Piscigranja, quebrada Cuninico, quebrada Yanayaquillo y quebrada Tiwinza del 2018 estaban relacionadas con el derrame ocurrido en marzo de 2018 que se contuvo en la quebrada El Limón, con el derrame ocurrido en el Km 67+375 en setiembre de 2016, con los derrames ocurridos en el Km 41+833 en junio de 2014, con el derrame ocurrido en el Km 24+367 en octubre de 2017 y con el derrame ocurrido en el Km 15+300 en el mes de noviembre 2016, respectivamente.

En los 5 monitoreos realizados en el 2019, a diferencia de los 9 monitoreos realizados en 2018, todos los tributarios del río Marañón presentaron concentraciones de TPH no detectables por el método de ensayo del laboratorio..

Con respecto a las concentraciones de metales totales, solo 10 metales (antimonio, arsénico, bario, cobre, mercurio, níquel, plomo, selenio, talio y zinc) son regulados por los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Las concentraciones de plomo en el río Marañón, así como las concentraciones de mercurio y plomo en algunos tributarios del río Marañón excedieron en el 2018 los estándares establecidos en la norma de comparación.

En setiembre y octubre de 2018, las concentraciones de plomo en los 11 puntos de monitoreo ubicados en el río Marañón excedieron el valor establecido para plomo en los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2 (0,0025 mg/L). En el 2019, las concentraciones de plomo en los 11 puntos de monitoreo ubicados en el río Marañón excedieron el valor estándar en abril y junio, mientras que en febrero, agosto y octubre la excedencia del estándar ocurrió en la mayoría de los puntos monitoreados.

En las quebradas Barranca y Tiwinza, las concentraciones de plomo excedieron el valor establecido en los ECA para agua en octubre del 2018. En abril, junio y agosto de 2019 también se registraron concentraciones de plomo en ambas quebradas que superaron el estándar de comparación. Además, en el 2019 se encontraron concentraciones de plomo

[12] El punto de monitoreo RNucu4 no fue monitoreado en el 2019 debido a que fue reemplazado por QELim1. La ubicación de RNucu4 es 429776 m E, 9449517 m N, de acuerdo con el Informe N.° 354-2018-OEFA/DEAM-STEC del 30 de noviembre de 2018.

que superaron el estándar en la quebrada Sapacocha, quebrada Patoyacu, quebrada Piscigranja, quebrada Sabaloyacu, quebrada Yanayaquillo.

En la quebrada Sapiracaño se encontró una concentración de mercurio (0,00095 mg/L) que excedió el estándar (0,0001 mg/L) en un aproximado de 10 veces en el 2018. En dicha quebrada, las concentraciones de mercurio en el 2019 fueron menores al límite de detección analítico en los 5 meses monitoreados.

De acuerdo con lo anterior, mientras que las concentraciones de mercurio han disminuido hasta ser menores al límite de detección analítico en el año 2019, aún se siguen encontrando concentraciones de plomo que superan el estándar de comparación.

8. CONCLUSIONES

Río Marañón

- En el río Marañón, los puntos de monitoreo registraron valores de pH y conductividad eléctrica que cumplieron con los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua del Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2 «Ríos de selva», a excepción del punto RMara9-V en octubre de 2019.

- Con respecto al oxígeno disuelto en el río Marañón, en los puntos de monitoreo RMara4, RMara5, RMara6, RMara7, RMara8, RMara9-V y RMara11 en febrero de 2019, así como en RMara4, RMara6, RMara7, RMara8, RMara9-V y RMara11 en abril de 2019 se registraron concentraciones de oxígeno disuelto menores a ≥5 mg/L, ECA para agua del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2 «Ríos de selva», incumpliendo con la norma referida.

- Las concentraciones de TPH en 10 de los 11 puntos monitoreados en el río Marañón fueron menores al límite de detección analítico (<0,0008 mg/L) en febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019. En el punto RMara9-V, las concentraciones de TPH fueron menores al límite de detección analítico en febrero, abril, junio y octubre de 2019; mientras que, en agosto de 2019, la concentración de TPH fue de 0,0476 mg/L. Todas las muestras de agua del río Marañón analizadas en el 2019 presentaron concentraciones de TPH que cumplen con el ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

- En los 11 puntos monitoreados en el río Marañón se presentaron concentraciones detectables de antimonio, arsénico, bario, cobre, níquel, selenio, talio y zinc que no superaron los ECA para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

- Las concentraciones de mercurio en todas las mediciones en el río Marañón del 2019 fueron menores al límite de detección analítico (<0,0003 mg/L) para febrero, abril y junio y 0,0007 mg/L para agosto y octubre. Las concentraciones de mercurio no superaron el valor establecido en la norma de comparación.

- Las concentraciones de plomo en los 11 puntos de monitoreo ubicados en el río Marañón excedieron el valor 0,0025 mg/L, ECA para agua del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2 «Ríos de selva», a excepción de RMara4 y RMara7 en febrero de 2019, RMara1, RMara4, Rmara6, Rmara7 y Rmara8 en agosto de 2019, así como Rmara4, Rmara6, Rmara7 y Rmara8 en octubre de 2019.

Tributarios del río Marañón

- Los valores de pH registrados en los tributarios del río marañón incumplieron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua (6,5-9) del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2 «Ríos de selva» en las quebradas Caraño (febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019), El Limón (agosto y octubre de 2019), Sapiracaño (agosto y octubre de 2019), Piscigranja (febrero, junio y octubre de 2019), Patoyacu (febrero, junio y octubre de 2019), Infiernillo (febrero y octubre de 2019), Sabaloyacu (febrero y octubre de 2019), Cuninico (febrero, abril, junio y octubre de 2019), Tiwinza (octubre de 2019) y Barranca (agosto de 2019); así como en los ríos Nucuray (octubre de 2019) y Urituyacu (febrero y octubre de 2019).

- Los valores de oxígeno registrados en los tributarios del río marañón incumplieron lo establecido en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua (≥ 5 mg/L) del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2 «Ríos de selva» en las quebradas Caraño (abril, junio, agosto y octubre de 2019), El Limón (febrero, abril, junio y octubre de 2019), Sapiracaño (febrero, abril, agosto y octubre de 2019), Piscigranja (febrero, junio y octubre de 2019), Patoyacu (febrero, junio, agosto y octubre de 2019), Infiernillo (febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019), Sabaloyacu (febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019), Cuninico (febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019), Tiwinza (febrero, agosto y octubre de 2019) y Barranca (febrero y octubre de 2019), Yanaquillo (febrero, abril y junio) y Sapacocha (agosto y octubre de 2019); así como en los ríos Nucuray (febrero, abril, junio y octubre de 2019) y Urituyacu (febrero, abril y junio de 2019).

- Las concentraciones de TPH en los 20 puntos monitoreados en los tributarios del río Marañón fueron menores al límite de detección analítico (<0,0008 mg/L) en febrero, abril, junio, agosto y octubre de 2019. En ese sentido, en todas las muestras de agua de los tributarios del río Marañón analizadas en el 2019, las concentraciones de TPH cumplieron con el valor establecido en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

- En los 20 puntos monitoreados en los tributarios del río Marañón se presentaron concentraciones detectables de antimonio, arsénico, bario, cobre, níquel, selenio, talio y zinc que no superaron los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua Categoría 4, Subcategoría E2.

- Las concentraciones de mercurio en todas las mediciones en los tributarios del río Marañón del 2019 fueron menores al límite de detección analítico (<0,0003 mg/L) para febrero, abril y junio y 0,0007 mg/L para agosto y octubre. En ese sentido, las concentraciones de mercurio no excedieron el valor establecido en la norma de comparación.

- Con respecto a las concentraciones de plomo en los tributarios del río Marañón, se excedió el valor establecido para plomo en los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para agua (0,0025 mg/L) del Decreto Supremo N.° 004-2017-MINAM Categoría 4: Conservación del ambiente acuático, Subcategoría E2 «Ríos de selva» en las quebradas Nucuray (RNucu3), Tiwinza (QTiwi1), Yanaquillo (QYana1) y Sapacocha (QSapa1) en febrero de 2019; en las quebradas Nucuray (RNucu3), Piscigranja (QPisc1), Patoyacu (QPato1-V y QPato2), Sabaloyacu (QSaba1), Tiwinza (QTiwi1), Barranca (QBarr1), Yanaquillo (QYana1 y QYana2-V) y Sapacocha (QSapa1) en abril

de 2019; en las quebradas Tiwinza (QTiwi1), Barranca (QBarr1), Yanaquillo (QYana1 y QYana2-V) y Sapacocha (QSapa1) en junio de 2019; así como, en las quebradas Patoyacu (QPato2), Tiwinza (QTiwi1) y Barranca (QBarr1) en agosto de 2019.

9. 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 Iquitos del OEFA.
  - ❖ Órgano de Control Interno (OCI) del OEFA.

10. ANEXOS

Anexo 1: Mapas
Anexo 2: Informes Bimestrales de febrero, abril, junio y agosto
Anexo 3: Información del Monitoreo octubre 2019
Anexo 4: Matriz de resultados de la vigilancia ambiental en el Río Marañón y Tributarios en el 2019

Es cuanto informamos a usted para los fines pertinentes.

Atentamente:

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Firmado digitalmente por: ENEQUE PUICON Armando Martin FAU 20521286769 hard
Cargo: Ejecutivo de la Subdirección de Sitios Impactados
Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del documento

Firmado digitalmente p CHUQUISENGO PICC FIR 43052135 hard
Cargo: Coordinador en Evaluación Ambiental e Energía
Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor de documento

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Firmado digitalmente por: RUEDA GUTIERREZ Jadit Estefanny FIR 71248884 hard
Cargo: Especialista en Evaluación Ambiental en Energía
Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Soy el autor del documento

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

Atentamente:

Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental

Firmado digitalmente por: RAMOS GARCIA Dora Hercilia Luisa FIR 10684925 hard
Cargo: Asesora Legal
Lugar: Sede Central - Lima\Lima\Jesus Maria
Motivo: Por: Francisco García Aragón-director DEAM

"Esta es una copia auténtica imprimible de un documento electrónico archivado por el OEFA, aplicando los dispuesto por el Art. 25 de D.S. 070-2013-PCM y la Tercera Disposición Complementaria Final del D.S. Nª 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: 03376588"

03376588