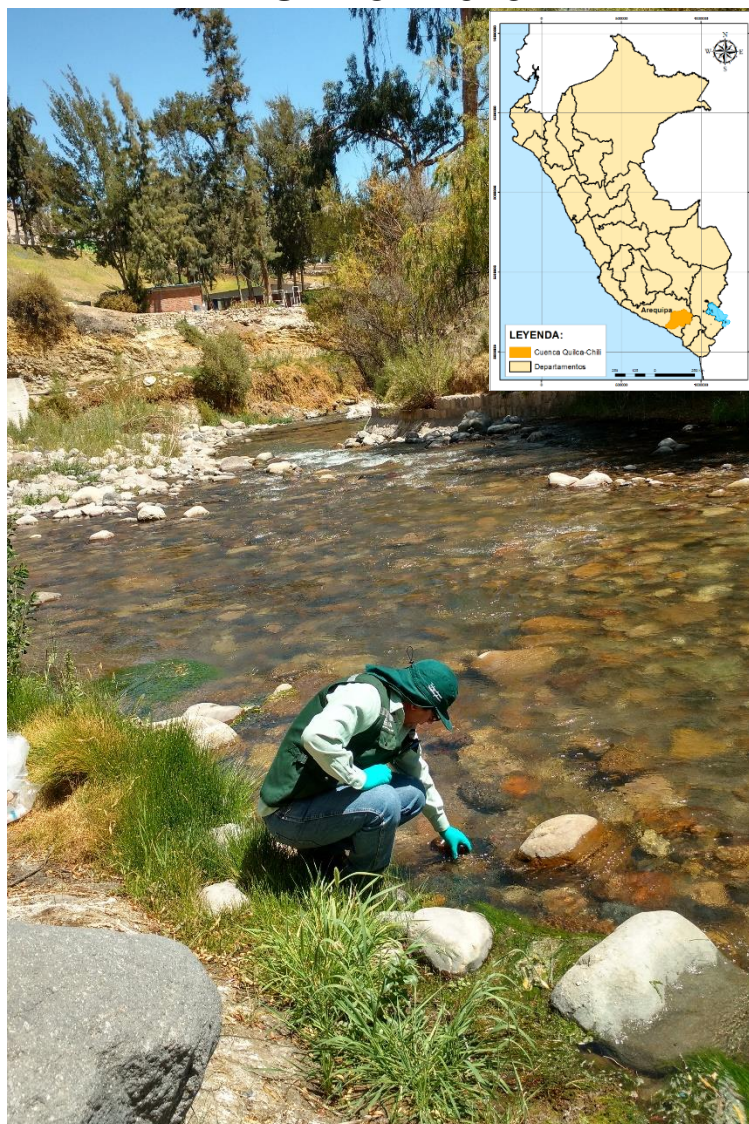


MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA QUILCA –CHILI ESTIAJE 2018



REALIZADO DEL 03 AL 10 DE SETIEMBRE DE 2018

Arequipa

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA CAPLINA OCOÑA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA CHILI

Elaborado por:

Blgo. Jimmy Cordova Machicado

Especialista de Calidad de Agua de la ALA Chili

Revisado por:

Ing. Jaqueline Figueroa Zavala

Especialista de Calidad de Agua – AAA I Caplina Ocoña

Ing. Jaime Iglesias Salas

Administrador – ALA Chili.

Aprobado por:

Ing. Alberto Domingo Osorio Valencia

Director – Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

CONTENIDO

1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETIVOS	4
2.1 GENERAL	4
2.2 ESPECÍFICOS.....	4
3. MARCO LEGAL	4
4. ASPECTOS GENERALES.....	5
4.1 ÁMBITO DE DESARROLLO	5
4.1.1 Administración Local de Agua Chili.....	5
4.1.2 Cuenca Quilca Chili	5
5. FUENTES CONTAMINANTES	6
6. VERTIMIENTOS Y REÚSOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA QUILCA CHILI	7
7. INFORMACIÓN RELACIONADA AL MONITOREO Y ACTORES PRINCIPALES.....	8
8. CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA.....	8
9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	8
9.1 CALIDAD DEL AGUA	8
10. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO	14
11. RED DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL.....	15
12. RESULTADOS DEL MONITOREO.....	17
12.1 CALIDAD DE AGUA	17
13. EVALUACION DE LOS RESULTADOS.....	21
13.1 CALIDAD DEL AGUA EN EL RÍO PRINCIPAL.....	21
13.1.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO QUILCA-VÍTOR-CHILI (1329).....	21
13.1.2 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ALTO QUILCA-VÍTOR-CHILI (1327).....	22
13.1.3 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO QUILCA-VÍTOR-CHILI (1325)	22
13.1.4 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO BAJO QUILCA-VÍTOR-CHILI (1323).....	26
13.2 CALIDAD DEL AGUA EN LOS RÍOS TRIBUTARIOS.....	27
13.2.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA SUMBAY (1328)	27
13.2.2 UNIDAD HIDROGRÁFICA BLANCO (1326)	28
13.2.3 UNIDAD HIDROGRÁFICA YURA (1324).....	29
13.2.4 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO QUILCA VITOR CHILI (1325)	29
13.3 REPRESENTACIÓN DE GRAFÍAS DE LOS RESULTADOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA QUILCA CHILI	32
14. CONCLUSIONES	36
15. RECOMENDACIONES.....	40
16. ANEXOS.....	40

INFORME TÉCNICO DEL MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA QUILCA – CHILI – ESTIAJE 2018

INFORME TÉCNICO N° 013-2019-ANA-AAA.CO-ALA.CH/JCCM

1. ANTECEDENTES

- Con Oficio N° 1777-2018-ANA-AAA.CO/ALA-CH CUT N° 142239-2018 de fecha 28/08/2018, se remite a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña, el Plan de trabajo para el Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua de la Cuenca Quilca Chili, Estiaje, setiembre – 2018, para su aprobación y asignación presupuestaria, la cual fue atendida con Memorando N° 2925-2018-ANA-AAA I C-O.
- Mediante Memorando N° 4049-2018-ANA-AAA I C-O de fecha 26.11.2018 CUT N° 201747-2018 la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña traslada el Memorando N° 2455-2018-ANA-DCERH por el cual la Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos -ANA adjunta informes de ensayo de laboratorio emitidos por el laboratorio ALS LS PERU S.A.C. correspondientes a los resultados del monitoreo de calidad de agua en la cuenca Quilca Chili.

2. OBJETIVOS

2. 1 General

- Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca Quilca Chili, en base a los resultados de los análisis de muestras de agua y las mediciones realizadas en campo del 03 al 10 de setiembre de 2018, periodo de estiaje.

2. 2 Específicos

- Caracterizar en cantidad y calidad el recurso hídrico en las estaciones de la red de monitoreo establecidas como parte de la estrategia de gestión integrada de vigilancia y control de la calidad del recurso en la cuenca Quilca Chili.
- Desarrollar la verificación, análisis, interpretación y evaluación, de resultados de los parámetros analizados in situ y en laboratorio con base al Estándar Nacional de Calidad Ambiental para Agua.

3. MARCO LEGAL

- **Ley N° 29338**, “Ley de Recursos Hídricos”.
- **Ley N° 28611** “Ley General del Ambiente”.
- **Decreto Supremo N° 001-2010-AG**, Aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- **Decreto Supremo N° 006-2010-AG**, Aprueba el Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua – ANA.

- **Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA**, “Protocolo Nacional de Monitoreo de la calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial”.
- **Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM**, Aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- **Resolución jefatural N° 056-2018-ANA**, Aprueban la Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales.

4. ASPECTOS GENERALES

4.1 Ámbito de Desarrollo

4.1.1 Administración Local de Agua Chili

La Administración Local de Agua Chili, está situada en la zona sur del territorio nacional, abarca espacios de dos regiones naturales, la región de costa (parte baja) y la región de sierra (parte media y alta).

Limita por el norte con la ALA Colca Sigvas Chivay; por el este limita con ALA Colca Sigvas Chivay y ALA Tambo Alto Tambo, por el sur limita con el ALA Tambo Alto Tambo y por el oeste limita con el Océano Pacífico.

Presenta una extensión aproximada de 10 770.48 Km², representando el 11.60% del territorio del ámbito de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña

Políticamente el ámbito de la ALA Chili, comprende el territorio de dos departamentos: Arequipa (99.5%) y Moquegua (0.5%).

4.1.2 Cuenca Quilca Chili

La cuenca Quilca Chili, comprende a las provincias de Arequipa, Caylloma y Camaná en el departamento de Arequipa. Está comprendida en un cuadrángulo cuyas coordenadas geográficas son 15°37' y 16°47' de Latitud Sur y 70°49' y 72°26' de Longitud Oeste.

La Cuenca Quilca Chili desde sus nacientes en territorio de los distritos de San Juan de Tarucani (provincia de Arequipa) y San Antonio de Chuca (provincia de Caylloma), toma el nombre de río Sumbay hasta la confluencia con el río Blanco, con una longitud de 133,7 Km y desde la confluencia con el río Blanco hasta la confluencia con el río Yura en Palca. El área de la cuenca hasta la confluencia del río Chili con el río Tingo Grande es de 5376 Km², y hasta la confluencia del río Chili con el río Yura es de 7622 Km². A partir de esta última confluencia el río Chili cambia de nombre y se denomina río Vítor con una longitud de 80,70 Km y aguas abajo de éste cuando recibe las aguas tributarias de río Sigvas cambia otra vez de nombre para formar el río Quilca, el cual finalmente tributa al mar con una longitud de 23,50 Km.

Los afluentes más importantes de la Cuenca Quilca Chili son: por su margen derecha, los ríos Sigvas y Yura y por su margen izquierda los ríos Tingo Grande y Blanco.

La cuenca del río Quilca-Chili se subdivide en tres grandes subcuencas:

- Subcuenca del río Quilca Sigvas en el sector oeste (2 466,79 Km²)
- Subcuenca del río Vítor Yura en el sector del centro (4 466,78 Km²)
- Subcuenca del río Chili en el sector noreste (6 758,56 Km²).

Cuadro N° 01. Características generales del área de evaluación

Ámbito hidrográfico	Cuenca del río Chili y Quilca		
Vertiente hidrográfica	Pacífico		
Código de la Cuenca	Cuenca Quilca Chili: UH 132		
Demarcación geográfica	Su ámbito está comprendido principalmente en el departamento de Arequipa. También, incluye pequeños sectores territoriales de los departamentos de Puno y Moquegua. Siendo sus límites Norte: Caylloma (Arequipa) y Santa Lucía (Puno), Sur: Camana e Islay (Arequipa), Este: Islay (Arequipa) y General Sánchez Cerro (Moquegua), Oeste: Océano Pacífico.		
Unidades hidrográficas	Cuenca Quilca Chili:	Superficie (km²)	%Superficie
	Unidades Hidrográficas		
	Alto Quilca-Vítor-Chili	949,62	6,9%
	Bajo Quilca-Vítor-Chili	469,75	3,4%
	Blanco	1 161,98	8,4%
	Medio-Alto Quilca-Vítor-Chili	934,66	6,8%
	Medio-Bajo Quilca-Vítor-Chili	2 932,59	21,2%
	Medio Quilca-Vítor-Chili	2 334,60	16,9%
	Salinas	655,73	4,7%
	Siguas	1 762,38	12,8%
	Sumbay	721,43	5,2%
	Unidad Hidrográfica 1319	360,38	2,6%
	Yura	1 534,26	11,1%
	Cuenca Total	13 817,39	100,00
Recursos hídricos evaluados	Ríos principales y tributarios Chili: río tributario Blanco, Sumbay, Chalhuanca, Vítor, Tingo, Yura, Qda Añashuayco Quilca: Siguas y Canal Huambo Querque		
Jurisdicción	AAA – Caplina Ocoña		
	ALA – Chili y ALA – Colca Siguas Chivay		
Altitud máxima	5324 msnm.		
Población beneficiaria	Departamento de Arequipa y Cuzco: 925 295 habitantes aproximadamente		
Principales usos	Conservación del ambiente acuático, poblacional, energético, industrial, agrícola y ganadero		

Fuente: Delimitación del ámbito territorial del ALA Chili Informe Técnico N° 035-2016-ANA-DCPRH-GRH/GSB y Delimitación del ámbito territorial del ALA Colca Siguas Chivay Informe Técnico N° 036-2016-ANA-DCPRH-GRH/GSB

5. FUENTES CONTAMINANTES

Con datos de Informe Técnico N° 201-2011-ANA-DGCRH-IGVCH-MPC de Identificación de Fuentes Contaminantes en la cuenca Quilca Chili, periodo 2010, Informe Técnico N° 002-2012-PMGRH-CUENCA CHILI /LGEQ-AAA I CO -SDGCRH/MPPC de Identificación de Fuentes Contaminantes en la cuenca Quilca Chili - Segunda Etapa, periodo 2012, Informe N° 055 -2013 –ANA –AAA.CO/ALA-CH-ECA/JCM, periodo 2013 (parte del ámbito del ALA Chili); identificación de fuentes contaminantes, Informe Técnico N° 004-2014-PMGRH-CUENCA CHILI/LGEQ del trabajo de identificación de fuentes contaminantes de la cuenca Quilca – Chili del 2014 en el ámbito de las ALA Chili y Colca Siguas Chivay en coordinación con el PMGRH (considerando fuentes contaminantes en curso y probables fuentes contaminantes), Informe Técnico N° 654-2016-ANA-AAA.CO-ALA.CSCH, en parte baja de la cuenca Quilca – Chili, en las unidades hidrográficas Siguas, Medio Bajo Quilca Vítor Chili y Bajo Quilca Vítor Chili, del 2016 en el ámbito de la ALA CSCH, el Informe Técnico N° 020-2017-ANA-AAACO-ALA.CSCH-AA/FADM, información de la gestión de la calidad en ALA.CSCH, el Informe Técnico N° 029-2017-ANA-AAACO-ALA.CSCH-AA/FADM,

acciones de vigilancia en la unidad hidrográfica Bajo Quilca Vitor Chili, y con Informe Técnico N° 004-2018-ANA-AAA.CO-ALA.CH/JCCM se presentó la Identificación de Fuentes Contaminantes en la “Cuenca Oriental”, UH 13256, de la Cuenca Quilca Chili, se tiene los siguientes resultados.

Cuadro N° 02. Fuentes contaminantes en cuenca Quilca Chili

TIPO DE FUENTE CONTAMINANTE	2010	2012	2014	2016	2017
Vertimiento agua residual Domestico		01	08	09	23
Vertimiento agua residual Municipal	23	19	38		38
Vertimiento agua residual Industrial	04	05	07	06	06
Vertimiento agua residual Agrícola	02	05	20	06	06
Vertimiento agua residual Minero				01	01
Vertimiento agua residual Recreativo		03	03		03
Botadero/Puntos Críticos de Residuos solidos	09	08	56		59
Pasivo minero			59		

Fuente: Informe Técnico N° 201-2011-ANA-DGCRH-IGVCH-MPC, Informe Técnico N° 002-2012-PMGRH-CUENCA CHILI/LGEQ-AAA I CO - SDGCRH/MPPC, Informe N° 055 -2013-ANA-AAA.CO/ALA-CH-ECA/JCM, Informe Técnico N° 004-2014-PMGRH-CUENCA CHILI/LGEQ, Informe Técnico N° 654-2016-ANA-AAA.CO-ALA.CSCH, Informe Técnico N° 020-2017-ANA-AAACO-ALA.CSCH-AA/FADM, Informe Técnico N° 029-2017-ANA-AAACO-ALA.CSCH-AA/FADM e Informe Técnico N° 004-2018-ANA-AAA.CO-ALA.CH/JCCM.

6. VERTIMIENTOS Y REÚSOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA QUILCA CHILI

Cuadro 03: Vertimientos de agua residual tratada con Autorización Vigente – Cuenca Quilca Chili

Empresa	Unidad operativa /proyecto	Provincia/ Distrito	ALA	Sector	N° Resolución Directoral
SEDAPAR S.A.	Planta de tratamiento de aguas residuales "La Enlozada"	Arequipa/ Uchumayo	Chili	Saneamiento	R.D. N° 0169-2016-ANA-DGCRH
Empresa de Generación Eléctrica Arequipa S.A. (EGASA)	Central Térmica Chilina	Arequipa/ Arequipa	Chili	Energía	R.D. N° 149-2017-ANA-DGCRH
EPS SEDAPAR S.A.	Planta de Tratamiento de Aguas Residuales del Sector Denominado Cono Norte	Arequipa/ Arequipa	Chili	Saneamiento	R.D. N° 151-2017-ANA-DGCRH

Fuente: Base de RAVR

Cuadro 04: Reúsos de agua residual tratada con Autorización Vigente – Cuenca Quilca Chili

Empresa	Unidad operativa / proyecto	Provincia/ Distrito	ALA	Sector	N° Resolución Directoral
Sociedad Minera Cerro Verde S.A.A.	Proyecto Expansión de la Unidad de Producción Cerro Verde	Arequipa/ Uchumayo	Chili	Minería	R.D. N° 0611-2013- ANA/AAA I C-O
Empresa Yura SA	Unidad Yura	Arequipa/Yura	Chili	Minería	R.D. N° 407-2017-ANA/AAA I C-O

Fuente: Base de RAVR

7. INFORMACIÓN RELACIONADA AL MONITOREO Y ACTORES PRINCIPALES

En el cuadro N° 5, se indica la fecha y periodo de monitoreo, mientras que en el cuadro N° 6, se registran los representantes de la ANA, empresas, entidades y público en general que participaron en el monitoreo de la calidad del agua de la cuenca Quilca Chili.

Cuadro N° 05. Información relacionada al monitoreo de la Cuenca Quilca Chili

Número de monitoreo	Primero, periodo 2017
Fecha del monitoreo	03 al 10 de setiembre del 2018
Periodo de monitoreo	Estiaje

Fuente: Plan de monitoreo de calidad de agua 2017

Cuadro N° 06. Actores participantes en el monitoreo de la cuenca Quilca Chili

Participativo	Si	X	No
Fecha de monitoreo	Del 03 al 10 de setiembre del 2018.		
Periodo de monitoreo	Estiaje		
Institución	Representante		
Autoridad Nacional del Agua			
Administración Local del Agua Quilca Chili	Blgo. Jimmy Córdova Machicado		
Administración Local del Agua Quilca Chili	Tec. Silvio Sarmiento Del Carpio		
Participación de Actores:			
Empresa SOCOSANI S.A.	Junette Chora Mendoza		

Fuente: Elaboración propia en base a las actas de monitoreo

8. CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Según la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA; el río Chili se clasifica como Categoría 4, Conservación del ambiente Acuático, Categoría 1-A2 “Poblacional y recreacional”, hasta la captación de agua potable de SEDAPAR S.A. y aguas abajo de la captación es categorizado como Categoría 3 “Riego de vegetales y bebida de animales”.

El río Yura está clasificada como Categoría 1-A2 “Poblacional y recreacional”.

El río Siguas está clasificado como Categoría 3 “Riego de vegetales y bebida de animales”.

Los ríos tributarios al río Chili que no tengan categorización, se deberá aplicar la categoría del recurso hídrico al que tributa, de acuerdo a lo dispuesto en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del Decreto Supremo 004-2017-MINAM.

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

9.1 Calidad del agua

La evaluación de los resultados de la calidad del agua superficial de la Cuenca Quilca Chili, considera como base la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el Decreto Supremo 004-2017-MINAM; con el objetivo de establecer el nivel de concentración o el grado de elementos, sustancias o

parámetros físicos, químicos y biológicos presentes en el agua, en su condición de cuerpo receptor y componente básico de los ecosistemas acuáticos, que no representan riesgo significativo para la salud de las personas ni para el ambiente. Los Estándares aprobados son aplicables a los cuerpos de agua del territorio nacional en su estado natural y son obligatorios en el diseño de las normas legales y las políticas públicas siendo un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental.

Cuadro N° 07. Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, Decreto Supremo N° 004-2017

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(μ S/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO ₃ ⁻) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO ₂ ⁻) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad”

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Niquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C ₁ - C ₃₀)	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodichlorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroetano	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroetano	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroetano	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrin + Dieldrin	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difeníl Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	<5x10 ⁶	<5x10 ⁶

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO ₃ ⁻ -N) + Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO ₂ ⁻ -N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Niquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrin	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrin	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrin	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
<i>Escherichia coli</i>	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad”

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO ₃) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH ₃)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendedos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Piomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,000043	0,000043	0,000043	0,00004	0,00004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,000043	0,000043	0,000043	0,00004	0,00004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4'-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

10. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO

Las muestras ambientales fueron trasladadas al laboratorio ALS LS PERU S.A.C., laboratorio acreditado por el INACAL, según Registro N° LE-029, para el análisis de las muestras de agua superficial, en donde se analizaron los siguientes parámetros.

Parámetros de Calidad Analizados

Se midieron 04 parámetros in situ y analizaron 12 parámetros en laboratorio, según el siguiente detalle:

Cuadro N° 08: Parámetros de Calidad Analizados

Matriz	Parámetros Fisicoquímicos	N° de Muestras
		a. Físicos
Agua Superficial	Sólidos Totales Suspendidos (SST)	13
	b. Químicos	
	Inorgánicos no metálicos	
	Cloruros	5
	Nutrientes y otros	
	Fosfatos (PO4-P)	13
	Fosforo Total (P tot)	13
	Nitrógeno Amoniacal (NH3-N)	13
	Nitratos (NO3-N)	13
	Nitrógeno Total (N-Total)	13
	Nitritos	13
	Sulfuros	5
	Inorgánicos: metales y metaloides totales	
	Metales Totales (*)	13
	Cromo Hexavalente (Cr VI)	1
	Compuestos Orgánicos agregados	
	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	13
	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	13
	Aceites y Grasas	13
	Orgánicos Semivolátiles	
	Plaguicidas Organofosforados	5
	c. Microbiológicos y parasitológicos	
Coliformes termotolerantes	13	
total:	172	

(*) Metales totales incluye aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, bismuto, cadmio, calcio, cromo, cobre, cobalto, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fósforo, plomo, estroncio, selenio, antimonio, estaño, mercurio, zinc.

Parámetros fisicoquímicos medidos in situ: Potencial de iones hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), temperatura y conductividad eléctrica (C.E.). Se empleó el equipo Multiparámetros Marca WTW.

Frecuencia de Monitoreo: La frecuencia de monitoreo de la calidad del agua superficial en la Cuenca Quilca Chili es por estacionalidad, es decir que se realizará como mínimo un monitoreo en la época de avenida y otro monitoreo en la época de estiaje. El trabajo realizado corresponde a la época de estiaje.

11. RED DE PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

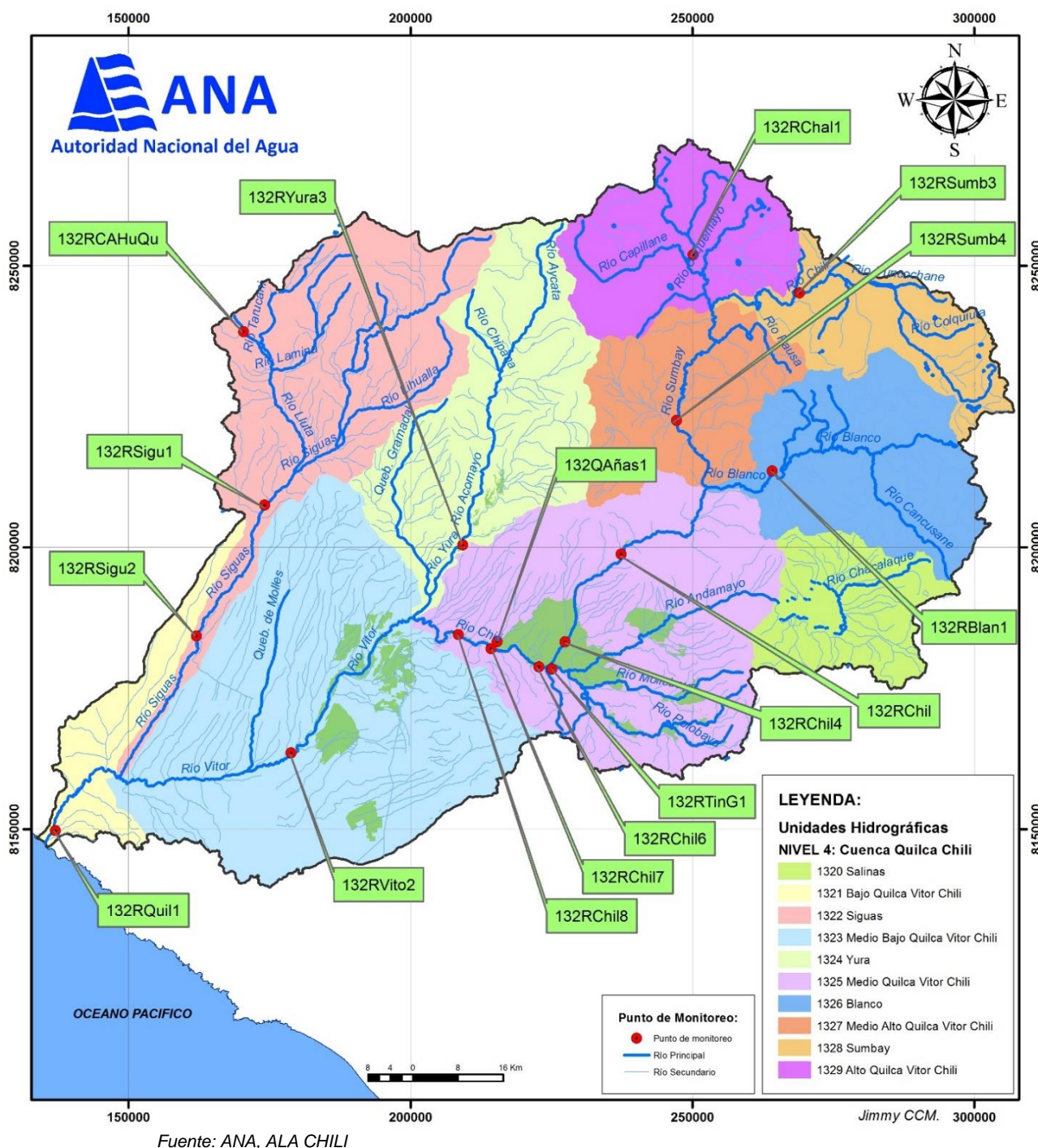
La red de monitoreo dentro del Ámbito de la cuenca Quilca Chili presenta 17 puntos de monitoreo, correspondientes a la ALA Chili y Colca Siguas Chivay, el presente informe de monitoreo corresponde solo al ámbito de la ALA Chili con 13 puntos de monitoreo las cuales se describen en el siguiente Cuadro N° 09 y Figura N° 01.

Cuadro N° 09: Red de monitoreo dentro del Ámbito de la cuenca Quilca Chili

N°	Unidad Hidrográfica	Punto. Monitoreo	Descripción	Coord. UTM-WGS84	
				Norte	Este
1	1329: Alto Quilca-Vitor-Chili	132RChal1	Río Chalhuanca, aguas abajo de la represa Chalhuanca, Estación Hidrométrica EGASA.	8252004	250150
2	1328: Sumbay	132RSumb3	Río Sumbay, aguas abajo de la bocatoma Pillones, Estación Hidrométrica EGASA.	8245169	268998
3	1327: Medio Alto Quilca-Vitor-Chili	132RSumb4	Río Sumbay, Aguas arriba del puente Sumbay, en la margen derecha.	8222405	247267
4	1326: Blanco	132RBlan1	Río Blanco, aguas abajo de la represa El Frayle – Estación hidrométrica AUTODEMA	8213551	264159
5	1325: Medio Quilca-Vitor-Chili	132RChil	Río Chili, aguas arriba de la bocatoma de SEDAPAR S.A.	8198837	237378
6		132RChil4	Río Chili, a 300 m aprox. Aguas abajo del Puente San Isidro, en la margen derecha.	8183122	227405
7		132RChil6	Río Chili, Puente Tiabaya, en la margen izquierda.	8178932	222666
8		132RChil7	Río Chili, a 100 m aprox. Aguas abajo del Puente Uchumayo, en la margen derecha.	8181992	214440
9		132RChil8	Río Chili, a 30 m aprox. De Bocatoma Socosani, en la margen derecha, aguas abajo.	8184574	208447
10		132QAñas1	Quebrada Añashuayco, a 100 m aprox. Antes de la confluencia con el río Chili, margen derecha.	8182098	214311
11		132RTinG1	Río Tingo Grande, altura de la estación hidrométrica, a 700 m aprox. Antes de la confluencia con el río Chili.	8178454	225140
12	1324: Yura	132RYura3	Yura, estación hidrométrica automática Socosani	8200454	209268
13	1323: Medio Bajo Quilca-Vitor-Chili	132RVito2	Río Vitor, estación hidrométrica automática Boyadero.	8163412	819149

Fuente: Plan de trabajo de monitoreo de calidad de agua 2017

Figura N° 01: Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Quilca Chili



12. RESULTADOS DEL MONITOREO

Los análisis de las muestras de agua superficial fueron procesados por el Laboratorio ALS LS PERU S.A.C. sede Lima, de acuerdo a la Norma Técnico Peruana (NTP) - ISO/IEC 17025: 2008, con la acreditación de métodos de análisis, límites de detección e incertidumbre y calidad del servicio que incluye entrega de materiales para el muestreo, preservantes y reporte de resultados oportuno.

Se cuenta con los informes de ensayo: N° 48298/2018, 48667/2018, 48974/2018, 49337/2018 y 50109/2018 emitidos por el laboratorio ALS LS PERU S.A.C.

12.1 Calidad de Agua

De los parámetros físicos, químicos y microbiológicos analizados en los recursos hídricos pertenecientes al ámbito de la cuenca Quilca Chili, se identificaron ocho (08) parámetros que incumplieron los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, tales como: pH, Arsénico total (As), Fosforo total (P), Conductividad eléctrica, Cloruros, Boro total (B), Selenio total (Se) y Coliformes termotolerantes de acuerdo a los informes de ensayos con valor oficial y los resultados obtenidos con el equipo multipárametro.

Cuadro N° 10: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua Cuenca Quilca-Chili (1)

Punto de Muestreo:			132RBlan1	132RSubm4	132RSubm3	132RCha11		132RChil
Fecha:			04/09/2018	05/09/2018	04/09/2018	04/09/2018		05/09/2018
Hora:			11:00:00	10:30:00	13:15:00	14:15:00		14:40:00
Parámetros Físicoquímicos	Unidad	ECA Agua Cat. 4 E2					ECA Agua Cat. 1 A2	
Caudal	l/s							
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1000	566	137,1	84,4	84,8	1600	227
pH	Unidades pH	6,5-9,0	8,1	7,8	9,5	7,29	5,5-9,0	8,1
Temperatura	°C	Δ3	11	11,3	12,1	11,2	Δ3	11,5
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	≥5	7,57	7,41	8,64	7,26	≥5	8,08
Aceites y Grasas	mg/L	5,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1,7	< 1,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	10	< 2	< 2	< 2	< 2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	---	8	10	10	10	20	10
Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	---	< 0,006	< 0,006	< 0,006	< 0,006	---	< 0,006
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	≤100	3	20	6	5	---	6
Sulfuros	mg/L	0,002	---	---	---	---	---	< 0,0004
Cloruros, Cl-	mg/L	---	---	---	---	---	250	19,78
Fosfato	mg PO4-P/L	---	0,042	---	0,016	< 0,009	---	---
Fosfatos, PO4-3	mg PO4-3/L	---	---	< 0,012	---	---	---	< 0,012
Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	---	---	< 0,004	---	---	---	< 0,004
Nitratos	mg NO3 ⁻ -N/L	---	0,022	---	0,072	0,025	---	---
Nitratos (mg NO3-/L)	mg NO3-/L	13	0,096	---	0,319	0,109	---	---
Nitratos, NO3-	mg NO3-/L	13	---	< 0,009	---	---	50	< 0,009
Nitratos, (como N)	mg NO3-N/L	---	---	< 0,002	---	---	---	< 0,002
Nitritos	mg NO2 ⁻ -N/L	---	< 0,0002	---	< 0,0002	< 0,0002	---	---
Nitritos, NO2-	mg NO2-/L	---	---	< 0,015	---	---	3	< 0,015
Nitritos, (como N)	mg NO2-N/L	---	---	< 0,004	---	---	---	< 0,004
Parámetros Inorgánicos								
Plata (Ag)	mg/L	---	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	---	0,101	0,303	0,104	0,122	5	0,180
Arsénico (As)	mg/L	0,15	0,04688	0,00181	0,00197	0,00173	0,01	0,01290
Boro (B)	mg/L	---	0,494	0,190	0,017	0,038	2,4	0,164
Bario (Ba)	mg/L	0,7	0,0492	0,0298	0,0138	0,0076	1	0,0257
Bismuto (Bi)	mg/L	---	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	---	42,97	9,72	7,64	5,68	---	14,54
Cadmio (Cd)	mg/L	0,00025	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	0,005	< 0,00001
Cobalto (Co)	mg/L	---	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	---	< 0,00001
Cromo (Cr)	mg/L	---	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,05	< 0,0001
Cobre (Cu)	mg/L	0,1	0,00118	0,00196	0,00082	0,00103	2	0,00123
Hierro (Fe)	mg/L	---	0,0983	0,3350	0,2504	0,1224	1	0,1523
Mercurio (Hg)	mg/L	0,0001	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	0,002	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	---	6,56	2,72	1,30	2,33	---	3,25
Litio (Li)	mg/L	---	0,0486	0,0233	0,0018	0,0022	---	0,0173
Magnesio (Mg)	mg/L	---	8,080	2,054	1,648	1,437	---	4,786
Manganeso (Mn)	mg/L	---	0,03445	0,03707	0,02990	0,02973	0,4	0,03440
Nitrógeno Total	mg N/L	---	0,121	0,211	0,298	0,259	---	0,193
Sodio (Na)	mg/L	---	45,44	10,46	3,565	6,934	---	15,09
Níquel (Ni)	mg/L	0,052	< 0,0002	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	---	< 0,0002
Plomo (Pb)	mg/L	0,0025	< 0,0002	0,0004	< 0,0002	< 0,0002	0,05	< 0,0002
Antimonio (Sb)	mg/L	0,64	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,02	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	0,005	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,04	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	---	8,1	9,7	6,9	5,7	---	9,3
Estroncio (Sr)	mg/L	---	0,5037	0,0924	0,0798	0,0421	---	0,1634
Fósforo Total	mg P/L	0,05	0,168	0,151	0,106	0,077	0,15	0,602
Titanio (Ti)	mg/L	---	0,0032	0,0097	0,0033	0,0014	---	0,0042
Talio (Tl)	mg/L	0,0008	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	---	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	---	0,000583	< 0,000003	0,000685	0,000544	0,02	< 0,000003
Vanadio (V)	mg/L	---	0,0034	0,0018	0,0010	0,0004	---	0,0021
Zinc (Zn)	mg/L	0,12	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	5	< 0,0100
Parámetro Biológico								
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	2000	< 1,8	4,5	< 1,8	< 1,8	2000	< 1,8
Pesticidas Organofosforados								
Dimetoato	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0085
Disulfoton	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0126
Famfur	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0167
Forato	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0101
Malation	mg/L	0,0001	---	---	---	---	0,0001	< 0,0110
Metil Paration	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0116
O.O.O-Trietil tiofosforo tioato	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0110
Paration	ug/L	0,000043	---	---	---	---	---	< 0,0116
Sulfotep	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0151
Tionazinón	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0,0135

Legenda: < Menor al límite de Detección

Mayor al ECA Agua, Cat. 1-A2

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de ALS LS PERU S.A.C.: N° 48667/2018 y 48974/2018.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
“Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad”

Cuadro N° 11: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua Cuenca Quilca-Chili (2)

Punto de Muestreo:				132RChil4	132RChil6	132RChil7	132RChil8	132RVito2
Fecha:				06/09/2018	06/09/2018	06/09/2018	10/09/2018	03/09/2018
Hora:				10:00:00	10:50:00	12:00:00	12:00:00	15:30:00
Parámetros Fisicoquímicos	Unidad	ECA Agua	ECA Agua					
		Cat. 3 D1	Cat. 3 D2					
Caudal	l/s							
Conductividad (Cond.)	µS/cm	2500	5000	241	411	670	732	7320
pH	Unidades pH	6,5-8,5	6,5-8,4	8,6	8,2	8,5	8,6	8,45
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	13,1	13,3	15,9	24,5	22
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	≥4	≥5	8,85	9,11	7,89	7,2	7,64
Aceites y Grasas	mg/L	5	10	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15	< 2	< 2	11	4	< 2
Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	40	40	7	11	17	14	8
Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	---	---	< 0,006	< 0,006	5,30	0,862	0,010
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	---	---	20	17	21	4	17
Sulfuros	mg/L	---	---	---	< 0,0004	---	< 0,0004	< 0,0004
Cloruros, Cl-	mg/L	500	---	---	44,17	---	82,67	1233
Fosfatos, PO4-3	mg PO4-3/L	---	---	< 0,012	< 0,012	< 0,012	0,514	2,146
Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	---	---	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,168	0,700
Nitratos, NO3-	mg NO3-/L	---	---	0,899	4,579	11,30	21,75	323,5
Nitratos, (como N)	mg NO3-N/L	---	---	0,203	1,034	2,552	4,913	73,08
Nitritos, NO2-	mg NO2-/L	---	---	< 0,015	< 0,015	2,968	1,066	< 0,015
Nitritos, (como N)	mg NO2-N/L	10	10	< 0,004	< 0,004	0,904	0,325	< 0,004
Parámetros Inorgánicos								
Plata (Ag)	mg/L	---	---	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	5	5	0,339	0,607	0,320	0,152	0,056
Arsénico (As)	mg/L	0,1	0,2	0,01388	0,01787	0,01610	0,01572	0,01349
Boro (B)	mg/L	1	5	0,182	0,488	0,547	0,756	5,343
Bario (Ba)	mg/L	0,7	---	0,0318	0,0377	0,0369	0,0352	0,0403
Berilio (Be)	mg/L	0,1	0,1	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	---	---	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	---	---	17,42	25,23	33,56	44,56	500,4
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	0,05	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	1	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001	< 0,00001
Cromo (Cr)	mg/L	0,1	1	< 0,0001	< 0,0001	0,0029	0,0032	0,0049
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,5	0,00264	0,00437	0,00420	0,00270	0,00328
Hierro (Fe)	mg/L	5	---	0,2917	0,4980	0,3041	0,1743	0,0495
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	0,01	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	---	---	3,63	5,42	9,28	8,55	42,97
Litio (Li)	mg/L	2,5	2,5	0,0184	0,0433	0,0524	0,0736	0,4017
Magnesio (Mg)	mg/L	---	250	5,183	10,18	13,00	19,42	104,4
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0,2	0,06850	0,07776	0,06793	0,03445	0,01894
Molibdeno (Mo)	mg/L	---	---	0,00103	0,00135	0,00179	0,00245	0,01259
Nitrógeno Total	mg N/L	---	---	0,525	1,62	8,21	7,81	79,8
Sodio (Na)	mg/L	---	---	19,93	36,41	62,35	72,97	963,6
Niquel (Ni)	mg/L	0,2	1	< 0,0002	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	0,0008
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	0,05	< 0,0002	0,0008	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002
Antimonio (Sb)	mg/L	---	---	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	0,02	0,05	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,0323
Silicio (Si)	mg/L	---	---	10,6	15,1	16,4	20,9	22,4
Estaño (Sn)	mg/L	---	---	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	---	---	0,1829	0,2659	0,3094	0,3741	5,488
Fósforo Total	mg P/L	---	---	0,610	1,06	1,93	1,12	0,544
Titanio (Ti)	mg/L	---	---	0,0124	0,0234	0,0132	0,0085	0,0037
Talio (Tl)	mg/L	---	---	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	---	---	< 0,000003	0,000444	0,000425	0,000477	0,017515
Vanadio (V)	mg/L	---	---	0,0036	0,0068	0,0078	0,0115	0,0201
Zinc (Zn)	mg/L	2	24	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	< 0,0100	0,0130
Parámetro Biológico								
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	1000	< 1,8	1700	1700	790	70
Pesticidas Organofosforados								
Dimetoato	mg/L	---	---	---	< 0,0000085	---	< 0,0000085	< 0,0000085
Disulfoton	mg/L	---	---	---	< 0,0000126	---	< 0,0000126	< 0,0000126
Famfur	mg/L	---	---	---	< 0,0000167	---	< 0,0000167	< 0,0000167
Forato	mg/L	---	---	---	< 0,0000101	---	< 0,0000101	< 0,0000101
Malation	mg/L	---	---	---	< 0,0000110	---	< 0,0000110	< 0,0000110
Metil Paration	mg/L	---	---	---	< 0,0000116	---	< 0,0000116	< 0,0000116
O,O,O-Trietil tiofosforo tioato	mg/L	---	---	---	< 0,0000110	---	< 0,0000110	< 0,0000110
Paration	ug/L	35	35	---	< 0,0000116	---	< 0,0000116	< 0,0000116
Sulfotep	mg/L	---	---	---	< 0,0000151	---	< 0,0000151	< 0,0000151
Tionazinón	mg/L	---	---	---	< 0,0000135	---	< 0,0000135	< 0,0000135

Legenda: < Menor al límite de Detección

: Mayor al ECA Agua, Cat. 3 D1 (Riego Vegetales)

: Mayor al ECA Agua, Cat. 3 D2 (Bebida de Animales)

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de ALS LS PERU S.A.C.: N° 48298/2018, 49337/2018 y 50109/2018.

Cuadro N° 12: Resultados de Parámetros de Calidad del Agua Cuenca Quilca-Chili (3)

Punto de Muestreo:				132QAñas1	132RTInG1		132RYura3
Fecha:				10/09/2018	03/09/2018		05/09/2018
Hora:				09:45:00	12:45:00		12:30:00
Parámetros Físicoquímicos	Unidad	ECA Agua	ECA Agua				
		Cat. 3 D1	Cat. 3 D2	ECA Agua Cat. 1 A2			
Caudal	l/s						
Coductividad (Cond.)	µS/cm	2500	5000	1388	3470	1600	698
pH	Unidades pH	6,5-8,5	6,5-8,4	8,9	8,72	5,5-9,0	9,0
Temperatura	°C	Δ3	Δ3	19,9	24	Δ3	19,4
Oxígeno disuelto (O2)	mg/L	≥4	≥5	7,16	8,33	≥5	7,17
Aceites y Grasas	mg/L	5	10	< 1,0	< 1,0	1,7	< 1,0
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	15	15	3	< 2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	40	40	18	6	20	< 2
Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	---	---	0,163	0,046	---	< 0,006
Sólidos Totales Suspendidos	mg/L	---	---	12	3	---	4
Sulfuros	mg/L	---	---	---	< 0,0004	---	---
Cloruros, Cl-	mg/L	500	---	---	545,3	250	---
Fosfatos, PO4-3	mg PO4-3/L	---	---	0,923	3,503	---	0,592
Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	---	---	0,301	1,143	---	0,193
Nitratos, NO3-	mg NO3-/L	---	---	53,66	38,18	50	3,444
Nitratos, (como N)	mg NO3-N/L	---	---	12,12	8,625	---	0,778
Nitritos, NO2-	mg NO2-/L	---	---	0,508	< 0,015	3	< 0,015
Nitritos, (como N)	mg NO2-N/L	10	10	0,155	< 0,004	---	< 0,004
Parámetros Inorgánicos							
Plata (Ag)	mg/L	---	---	< 0,000003	< 0,000003	---	< 0,000003
Aluminio (Al)	mg/L	5	5	0,080	0,063	5	0,032
Arsénico (As)	mg/L	0,1	0,2	0,03301	0,03078	0,01	0,00442
Boro (B)	mg/L	1	5	0,915	6,162	2,4	0,642
Bario (Ba)	mg/L	0,7	---	0,0202	0,0887	1	0,0777
Berilio (Be)	mg/L	0,1	0,1	< 0,00002	< 0,00002	0,04	< 0,00002
Bismuto (Bi)	mg/L	---	---	< 0,00002	< 0,00002	---	< 0,00002
Calcio (Ca)	mg/L	---	---	86,49	213,9	---	31,59
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01	0,05	< 0,00001	< 0,00001	0,005	< 0,00001
Cobalto (Co)	mg/L	0,05	1	< 0,00001	< 0,00001	---	< 0,00001
Cromo (Cr)	mg/L	0,1	1	0,0125	< 0,0001	0,05	0,0018
Cromo Hexavalente	mg/L	---	---	< 0,002	---	---	---
Cobre (Cu)	mg/L	0,2	0,5	0,00244	0,01086	2	0,00100
Hierro (Fe)	mg/L	5	---	0,0954	0,0461	1	0,0322
Mercurio (Hg)	mg/L	0,001	0,01	< 0,00003	< 0,00003	0,002	< 0,00003
Potasio (K)	mg/L	---	---	6,78	35,95	---	9,00
Litio (Li)	mg/L	2,5	2,5	0,1480	0,3034	---	0,0617
Magnesio (Mg)	mg/L	---	250	24,17	88,18	---	16,36
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2	0,2	0,01124	0,01285	0,4	0,00999
Molibdeno (Mo)	mg/L	---	---	0,00683	0,00978	---	0,00227
Nitrógeno Total	mg N/L	---	---	14,8	8,89	---	0,983
Sodio (Na)	mg/L	---	---	166,4	357,8	---	70,48
Niquel (Ni)	mg/L	0,2	1	< 0,0002	0,0025	---	< 0,0002
Plomo (Pb)	mg/L	0,05	0,05	< 0,0002	0,0004	0,05	0,0123
Antimonio (Sb)	mg/L	---	---	< 0,00004	0,00044	0,02	< 0,00004
Selenio (Se)	mg/L	0,02	0,05	0,0030	< 0,0004	0,04	< 0,0004
Silicio (Si)	mg/L	---	---	35,9	26,0	---	28,2
Estaño (Sn)	mg/L	---	---	< 0,00003	< 0,00003	---	< 0,00003
Estroncio (Sr)	mg/L	---	---	0,4710	1,940	---	0,2778
Fósforo Total	mg P/L	---	---	1,08	0,922	0,15	0,617
Titanio (Ti)	mg/L	---	---	0,0094	0,0036	---	0,0017
Talio (Tl)	mg/L	---	---	< 0,00002	< 0,00002	---	< 0,00002
Uranio (U)	mg/L	---	---	0,000545	0,005500	0,02	0,000416
Vanadio (V)	mg/L	---	---	0,0487	0,0224	---	0,0093
Zinc (Zn)	mg/L	2	24	< 0,0100	0,0136	5	< 0,0100
Parámetro Biológico							
Coliformes Termotolerantes	NMP/100mL	1000	1000	11000	49	2000	11
Pesticidas Organofosforados							
Dimetoato	mg/L	---	---	---	< 0,0000085	---	---
Disulfoton	mg/L	---	---	---	< 0,0000126	---	---
Famfur	mg/L	---	---	---	< 0,0000167	---	---
Forato	mg/L	---	---	---	< 0,0000101	---	---
Malation	mg/L	---	---	---	< 0,0000110	0,0001	---
Metil Paration	mg/L	---	---	---	< 0,0000116	---	---
O.O.O-Trietil tiofosforo tioato	mg/L	---	---	---	< 0,0000110	---	---
Paration	ug/L	35	35	---	< 0,0000116	---	---
Sulfotep	mg/L	---	---	---	< 0,0000151	---	---
Tionazinón	mg/L	---	---	---	< 0,0000135	---	---

Legenda: < Menor al límite de Detección

Mayor al ECA Agua, Cat. 3 D1 (Riego Vegetales)

Mayor al ECA Agua, Cat. 3 D2 (Bebida de Animales)

Fuente: Informes de ensayo de laboratorio de ALS LS PERU S.A.C.: N° 48298/2018 y 50109/2018.

13. EVALUACION DE LOS RESULTADOS

De acuerdo al análisis realizado a los reportes de monitoreo se presenta en resumen la relación de parámetros físicos, químicos, orgánicos y microbiológicos que exceden los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA Agua) de Categoría 1 A2 “Poblacional y Recreacional”, Categoría 3 “Riego de Vegetales y Bebidas de Animales” y Categoría 4 “Conservación del ambiente acuático”; los cuales indican los resultados obtenidos en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Quilca Chili, periodo de estiaje 2018.

13.1 Calidad del agua en el río principal

13.1.1 Unidad Hidrográfica Alto Quilca-Vítor-Chili (1329)

En la cuenca Quilca Chili el río principal recibe el nombre de Chalhuanca en la naciente, hasta la confluencia del río Sumbay donde toma el mismo nombre hasta la confluencia del río Blanco.

El río Chalhuanca (132RChal1), el punto de monitoreo se ubica en el río Chalhuanca, aguas abajo de la represa Chalhuanca, en este punto no se sobrepasa el valor del ECA Agua, Categoría 4 E2, Conservación del ambiente acuático, de los parámetros monitoreados (Cuadro N° 10) a excepción del parámetro de Fósforo total (P); de acuerdo al siguiente detalle:

- *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,077 mg/L que sobrepasa en 0,5 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2, esto se debe a las características geológicas de la zona.



Fotografía N° 01: Toma de muestras en río Chalhuanca, 132RChal1



Figura N° 02: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChal1, aguas abajo de la represa Chalhuanca

13.1.2 Unidad Hidrográfica Medio Alto Quilca-Vítor-Chili (1327)

El río Sumbay (132RSumb4), el punto de monitoreo se ubica en el río Sumbay, aguas arriba del puente Sumbay, en este punto no se sobrepasa el valor del ECA Agua, Categoría 4 E2, Conservación del ambiente acuático, de los parámetros monitoreados (Cuadro N° 10) a excepción del parámetro de Fósforo total (P); de acuerdo al siguiente detalle:

- *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,151 mg/L que sobrepasa en 2 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2, esto se debe a las características geológicas de la zona.



Fotografía N° 02: Toma de muestras en río Sumbay aguas arriba de puente de Sumbay, 132RSumb4

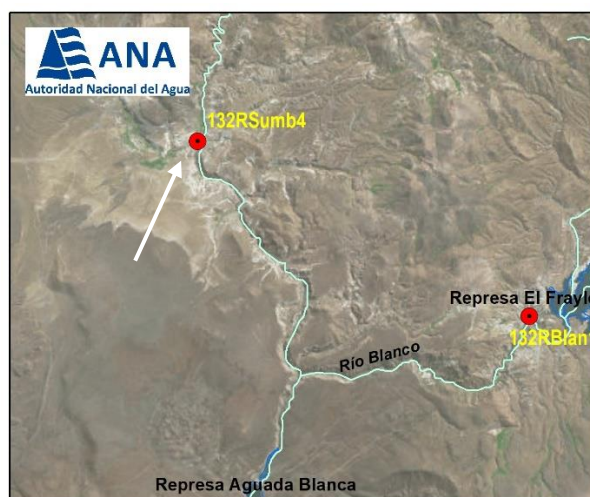


Figura N° 03: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RSumb4

13.1.3 Unidad Hidrográfica Medio Quilca-Vítor-Chili (1325)

El río principal de la cuenca Quilca Chili, desde la confluencia del río Blanco con el río Sumbay, se denomina río Chili hasta la confluencia del río Yura.

El río Chili (132RChil), el lugar de muestreo se ubica aguas arriba de la bocatoma de SEDAPAR S.A., se obtuvo que el valor obtenido en el parámetro de Arsénico Total (As) y Fósforo total (P) sobrepasan el ECA Agua, Categoría 1 A2, Poblacional y recreacional (Cuadro N° 10); de acuerdo al siguiente detalle:

- *Arsénico Total (As)*, obtuvo una concentración de 0,0129 mg/L que sobrepasa en 0,3 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 1 A2, esto se debe a las características geológicas de la zona y recurso hídrico proveniente del afluente, el río Blanco.
- *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,602 mg/L que sobrepasa en 3 veces el valor de 0,15 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 1 A2, esto se debe a las características geológicas de la zona.



Fotografía N° 03: Toma de muestras en río Chili, 132RChil



Figura N° 04: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil, aguas debajo de la represa Aguada Blanca

El río Chili (132RChil4), punto de monitoreo ubicado aguas abajo del puente San Isidro, se obtuvo que solo el parámetro de pH sobrepasa el ECA Agua, Categoría 3 (Cuadro N° 11); de acuerdo al siguiente detalle:

- *pH*, obtuvo una concentración de 8,6 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,02 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales. La transgresión a la norma es debido a las condiciones geológicas y vertimientos clandestinos no autorizados que descargan aguas arriba.



Fotografía N° 04: Toma de muestras en río Chili aguas abajo del puente San Isidro, 132RChil4



Figura N° 05: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil4

El río Chili (132RChil6), el punto de monitoreo se ubica aguas abajo del puente de Tiabaya, se obtuvo que solo el parámetro de Coliformes termotolerantes, sobrepasa el ECA Agua, Categoría 3 (Cuadro N° 11); según el siguiente detalle:

- *Coliformes termotolerantes*, obtuvo una concentración de 1700 NMP/100mL, que sobrepasa en 0,7 veces el valor de 1000 NMP/100mL establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1 y D2, para riego de vegetales y bebida de animales. La transgresión a la norma es debido a la descarga de vertimientos de aguas residuales domésticas y desarrollo de actividad antrópica ubicadas aguas arriba como el arrojamiento de residuos sólidos en el río Chili y quebradas afluentes.



Fotografía N° 05: Toma de muestras en río Chili aguas abajo del puente Tiabaya, 132RChil6



Figura N° 06: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil6

El río Chili (132RChil7), el punto de monitoreo ubicado aguas arriba del puente Uchumayo, “Puente del Diablo”, se registra que los parámetros de pH y Coliformes termotolerantes sobrepasa el ECA Agua, Categoría 3 (Cuadro N° 11); de acuerdo al siguiente detalle:

- *pH*, obtuvo un valor ligeramente alcalino de 8,5 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.
- *Coliformes termotolerantes*, obtuvo una concentración de 1700 NMP/100mL, que sobrepasa en 0,7 veces el valor de 1000 NMP/100mL establecido en el ECA Agua, Categoría 3, para riego de vegetales y bebida de animales. La transgresión a la norma es debido a la descarga de vertimientos de aguas residuales domésticas y desarrollo de actividad antrópica ubicadas aguas arriba como el arrojamiento de residuos sólidos.



Fotografía N° 06: Toma de muestras en río aguas arriba del puente de Uchumayo, 132RChil7



Figura N° 07: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil7

El río Chili (132RChil8), punto de monitoreo ubicado en el ingreso de la bocatoma de Socosani. No se observa ningún parámetro analizado que sobrepasen el ECA Agua, Categoría 3, riego de vegetales y bebida de animales pese a encontrarse aguas arriba presencia de coliformes termotolerantes en el punto 132RChil6 y 132RChil7, esto puede deberse a la capacidad de autodepuración del río Chili, a excepción del parámetro de pH que sobrepasa el ECA Agua, Categoría 3 (Cuadro N° 11); de acuerdo al siguiente detalle:

- *pH*, obtuvo un valor ligeramente alcalino de 8,6 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1 para riego de vegetales y en 0,02 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.

El término de autodepuración de las aguas comprende a un conjunto de fenómenos físicos, químicos y biológicos, que ocurren de modo natural en el curso del agua y que provocan la destrucción de los contaminantes (principalmente orgánicos) incorporados al río. Este proceso, las bacterias aerobias son las principales responsables ya que oxidan la materia orgánica utilizando el oxígeno disuelto del agua. Además, hay que añadir que las plantas acuáticas, asimilan algunos componentes en forma de nutrientes, así como otros procesos fotoquímicos, diluciones, etc.



Fotografía N° 07: Toma de muestras en río Chili, en la bocatoma de Socosani, 132RChil8

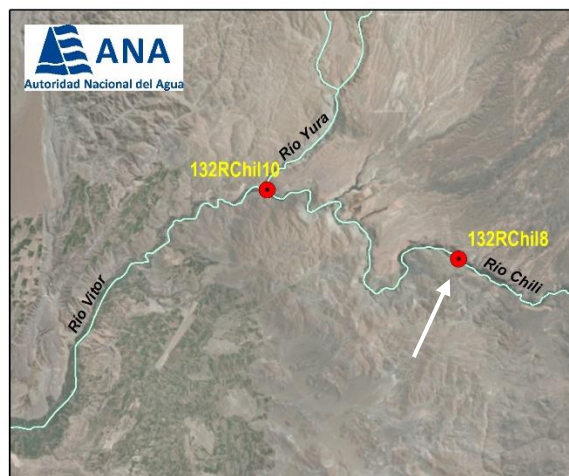


Figura N° 08: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RChil8

13.1.4 Unidad Hidrográfica Medio Bajo Quilca-Vítor-Chili (1323)

Desde la confluencia del río Yura con el río Chili, el río principal de la cuenca recibe el nombre de río Vítor hasta la confluencia con el río Sigwas, desde donde se denomina río Quilca hasta su desembocadura al mar.

El río Vítor (132RVito2), ubicado en el sector de Boyadero (estación hidrométrica). Se registra que los parámetros de Conductividad eléctrica, pH, Cloruros, Boro total (B) y Selenio Total (Se) sobrepasan el ECA Agua, Categoría 3 (Cuadro N° 11); de acuerdo al siguiente detalle:

- *Conductividad eléctrica*, obtuvo una concentración de 7320 $\mu\text{S}/\text{cm}$, que sobrepasa en 1,9 veces el valor de 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecido el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y de 0,5 veces el valor de 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecido el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.
- *pH*, obtuvo un valor ligeramente alcalino de 8,45 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.
- *Cloruros*, obtuvo una concentración de 1233 mg/L, que sobrepasa en 1,5 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales.
- *Boro total (B)*, obtuvo una concentración de 5,343 mg/L, que sobrepasa en 4 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,1 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebidas de animales.
- *Selenio Total (Se)*, obtuvo una concentración de 0,0323 mg/L, que sobrepasa en 0,6 veces el valor de 0,02 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales.

La causa de la transgresión al ECA Agua, Categoría 3 es debido a los vertimientos de aguas residuales de origen agrícola (La Joya y de la Cano), así como de algunos vertimientos ubicados aguas arriba del punto de muestreo.



Fotografía N° 08: Toma de muestras en río Vítor, sector Boyadero, 132RVito2



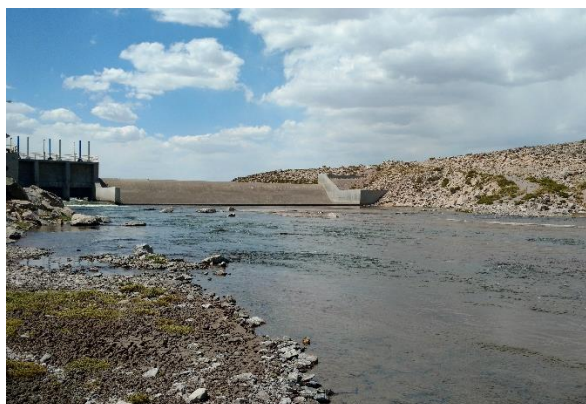
Figura N° 09: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RVito2

13. 2 Calidad del agua en los ríos tributarios

13.2.1 Unidad Hidrográfica Sumbay (1328)

Río Sumbay (132RSumb3), punto ubicado aguas abajo de la Bocatoma de Pillones, y según los resultados de los análisis obtenidos los parámetros de pH y Fósforo total (P) supera ECA Agua, Categoría 4 E2, Conservación del ambiente acuático (Cuadro N° 10); de acuerdo al siguiente detalle:

- *pH*, obtuvo un valor alcalino de 9,5 supera en 0,1 veces el valor de 9 establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2. La alcalinidad del agua obtenida se debe a las características geológicas de la zona.
- *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,106 mg/L que sobrepasa en 1,1 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2, esto se debe a las características geológicas de la zona.



Fotografía N° 10: Toma de muestras en río Sumbay, aguas abajo de la Bocatoma de Pillones, 132RSumb3

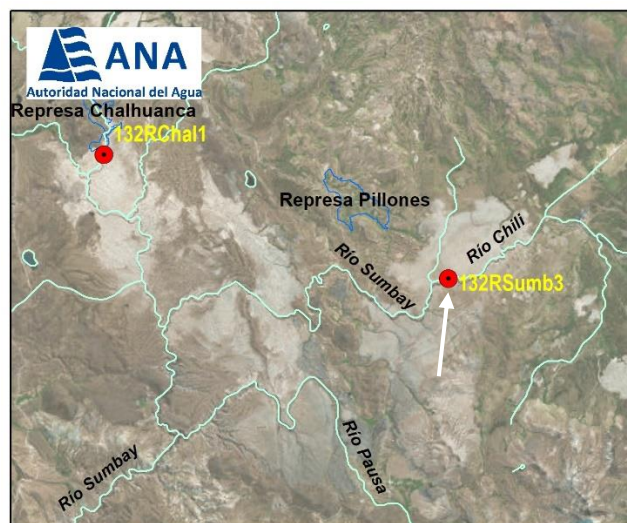


Figura N° 11: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RSumb3

13.2.2 Unidad Hidrográfica Blanco (1326)

El río Blanco (132RBlan1), punto de monitoreo ubicado aguas abajo de la represa El Frayle y presentó que solo el parámetro de Fósforo total (P) sobrepasa el ECA Agua, Categoría 4 E2, Conservación del ambiente acuático (Cuadro N° 10); de acuerdo al siguiente detalle:

- *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,168 mg/L que sobrepasa en 2,4 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2, esto se debe a las características geológicas de la zona.



Fotografía N° 11: Toma de muestras en río Blanco, 132RBlan1



Figura N° 12: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RBlan1, aguas abajo de la represa El Frayle

13.2.3 Unidad Hidrográfica Yura (1324)

Río Yura (132RYura3), este punto de monitoreo se ubica en el río Yura a la altura de la empresa Socosani y se observa que solo el parámetro de Fósforo total (P) supera con los valores establecidos en el ECA Agua, Categoría 1 A2 (Cuadro N° 12); de acuerdo al siguiente detalle:

- *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,617 mg/L que sobrepasa en 3,1 veces el valor de 0,15 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 1 A2, esto se debe a las características geológicas de la zona.



Fotografía N° 12: Toma de muestras en río Yura, sector Socosani, 132RYura3

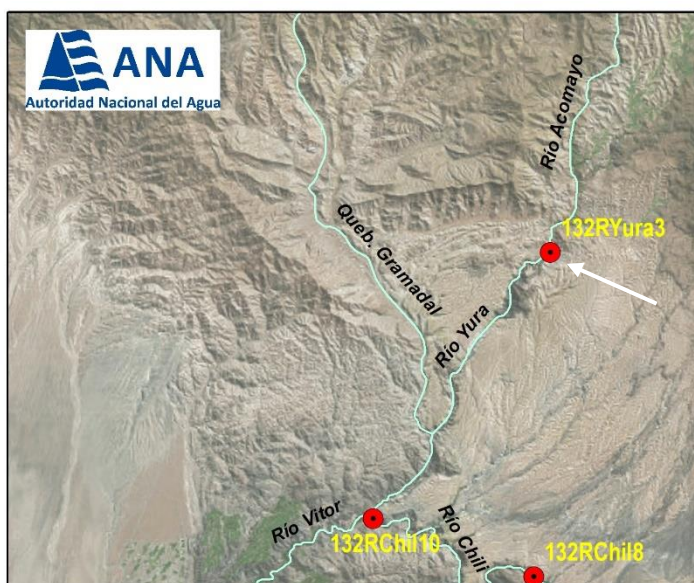


Figura N° 13: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RYura3

13.2.4 Unidad Hidrográfica Medio Quilca Vitor Chili (1325)

Quebrada Añashuayco (132QAñas1), en el punto de monitoreo, se ubica en la quebrada de Añashuayco antes de la confluencia con el río Chili. Se registra que los parámetros de pH y Coliformes termotolerantes sobrepasan el ECA Agua, Categoría 3 (Cuadro N° 12); de acuerdo al siguiente detalle:

- *pH*, obtuvo un valor de 8,9 que supera en 0,05 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,06 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.
- *Coliformes termotolerantes*, obtuvo un valor de 11000 NMP/100mL, que supera en 10 veces el valor de 1000 NMP/100mL establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1 y D2, para riego de vegetales y bebida de animales.

La transgresión a la norma de ECA Agua, Categoría 3 se debe a la descarga de vertimientos de aguas del Parque Industrial Río Seco y vertimientos de aguas residuales domésticos en el sector de Uchumayo.



Fotografía N° 13: Toma de muestras en la Quebrada Añashuayco, 132QAñas1



Figura N° 14: Imagen satelital del punto de monitoreo 132QAñas1

Río Tingo Grande (132RTinG1), El punto de monitoreo se ubica en el río Tingo Grande, que tributa por la margen izquierda al río Chili, y según los resultados obtenidos se observa que los parámetros de Conductividad eléctrica, pH, Cloruros y Boro total (B) exceden los ECA Agua, Categoría 3 (Cuadro N° 12); de acuerdo al siguiente detalle:

- *Conductividad eléctrica*, obtuvo una concentración de 3470 $\mu\text{S}/\text{cm}$ que sobrepasa en 0,4 veces el valor de 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales.
- *pH*, obtuvo una concentración de 8,72 que sobrepasa en 0,03 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,04 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.
- *Cloruros*, obtuvo una concentración de 545,3 mg/L que sobrepasa en 0,1 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales.
- *Boro total (B)*, obtuvo una concentración de 6,162 mg/L que sobrepasa en 5,2 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,2 veces el valor de 5 mg/l establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.

La transgresión a la norma descritos líneas arriba se debe al desarrollo de actividades antropogénicas que generan vertimientos de origen doméstico y agrícola, así como también el arrojo de residuos sólidos.



Fotografía N° 14: Toma de muestras en río Tingo Grande, 132RTinG1

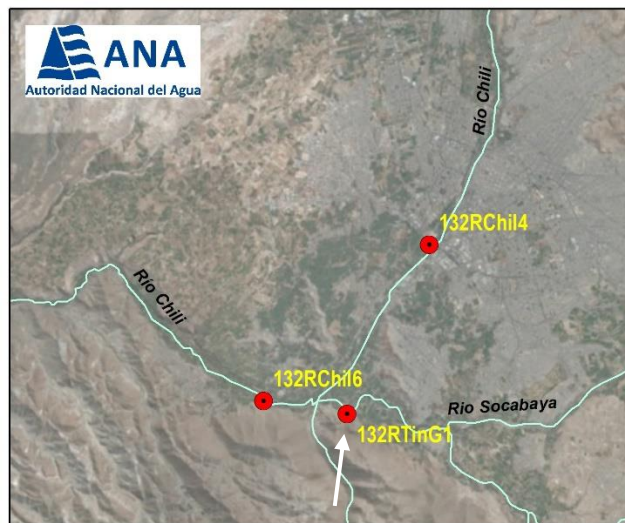
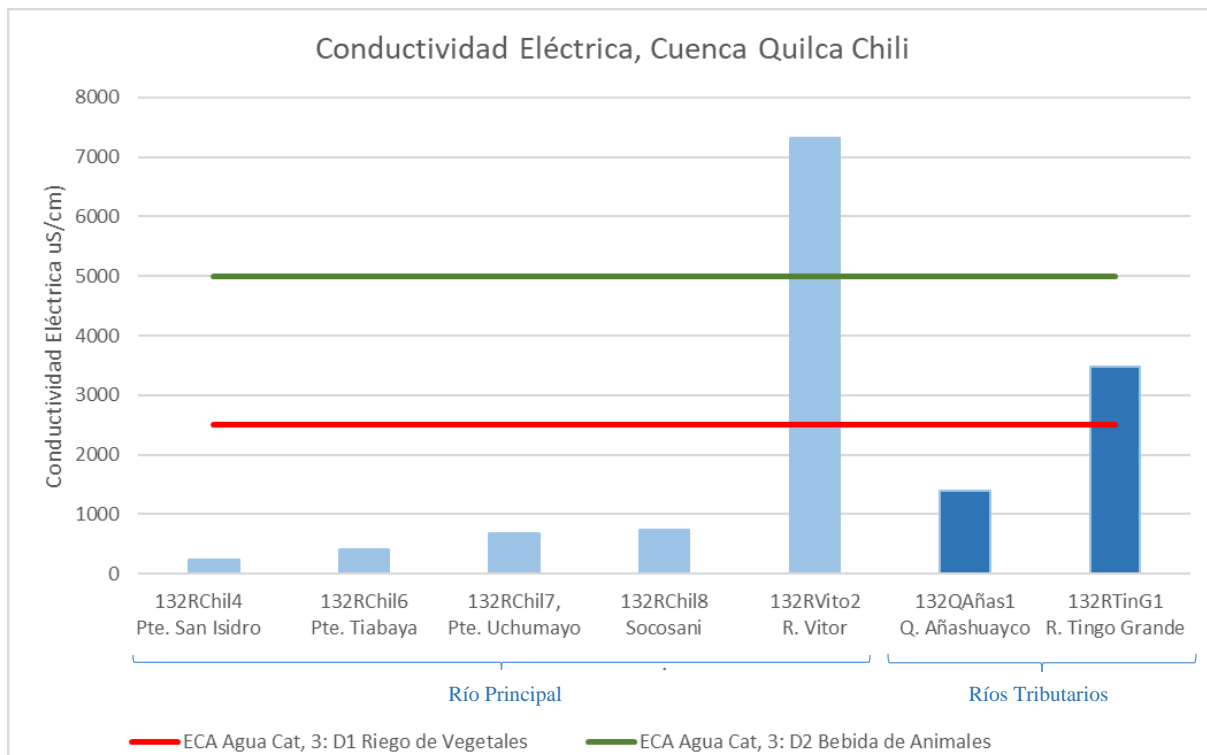


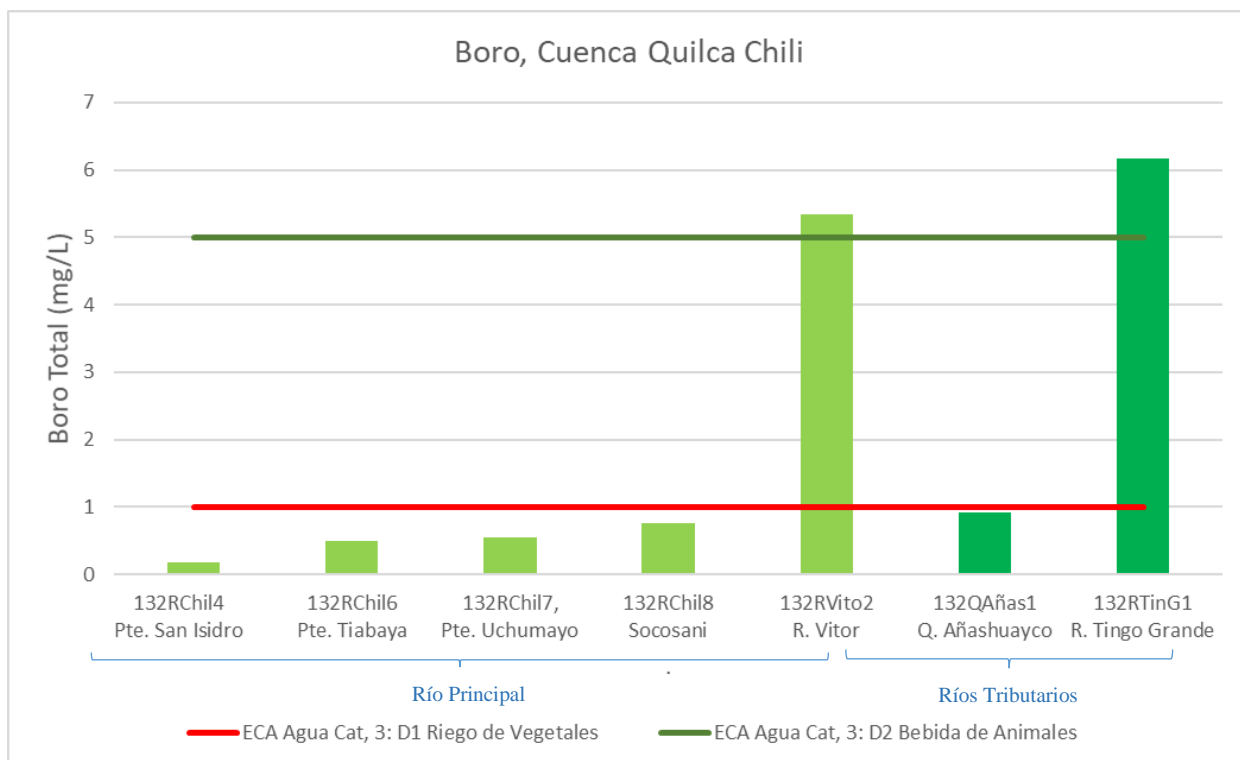
Figura N° 15: Imagen satelital del punto de monitoreo 132RTinG1

13. 3 Representación de Gráficas de los resultados de monitoreo de Calidad de Agua en la Cuenca Quilca Chili



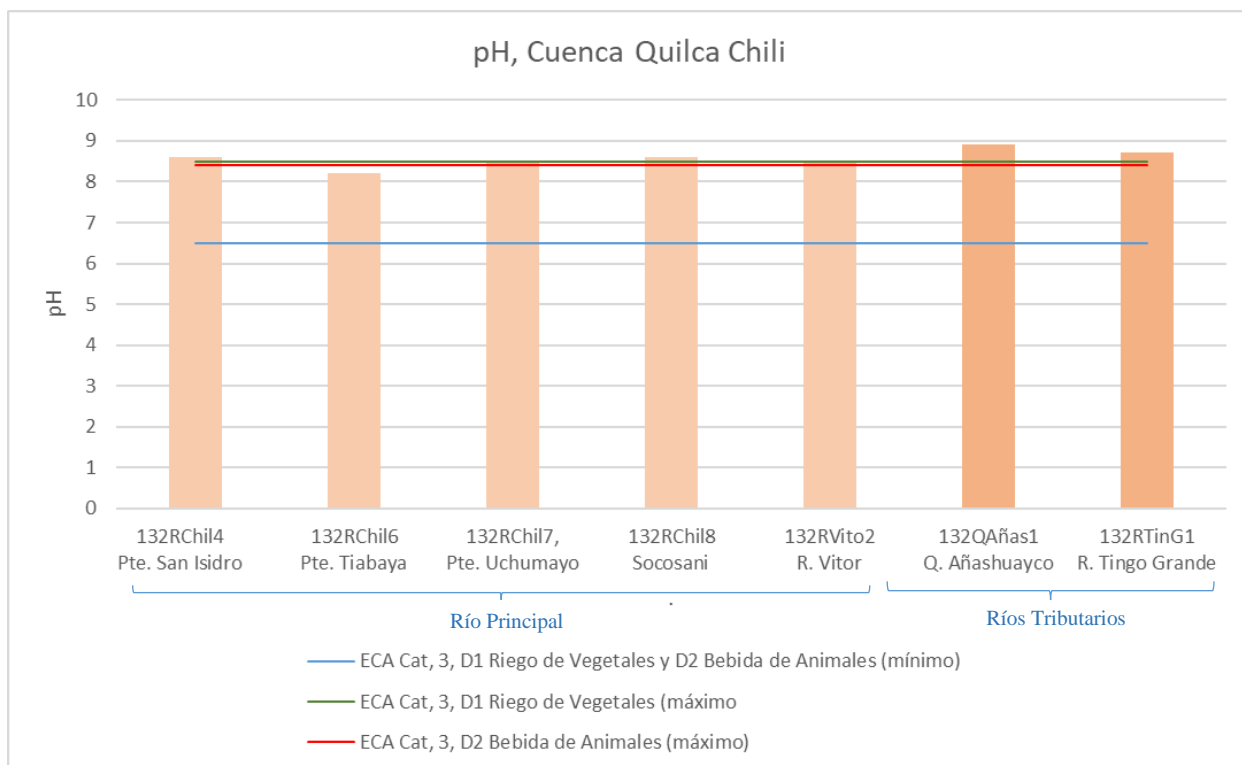
Gráfica N° 01: Variación de la concentración de la conductividad eléctrica de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili

En la Gráfica N° 01, se observa la variación de la concentración del parámetro de la conductividad eléctrica obtenida en la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que se sobrepasa el ECA Agua Categoría 3 D1 y D2, para riego de vegetales y bebida de animales, en el punto de monitoreo de calidad de agua del río Vitor. De la misma manera se supera el ECA Agua, Categoría 3 D2, para riego de vegetales, en el río Tingo Grande.



Grafica N° 02: Variación de la concentración de Boro de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili

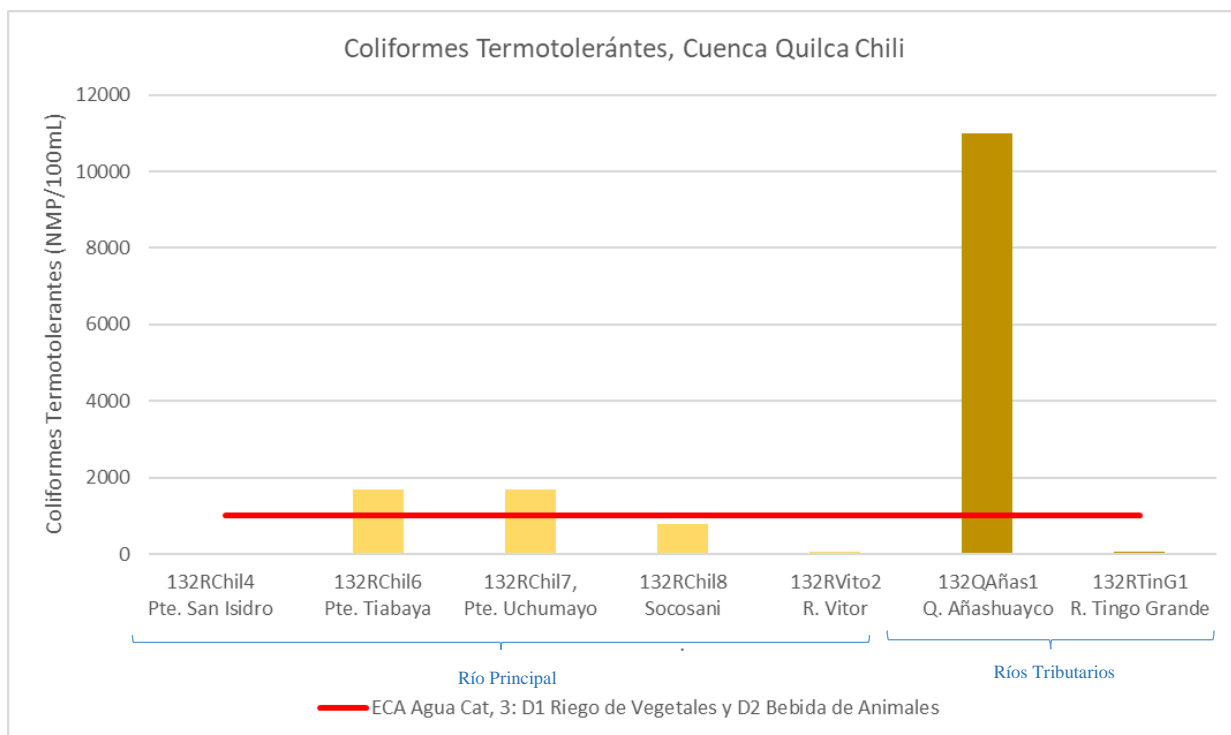
En la Gráfica N° 02, se observa la variación de la concentración del parámetro de Boro total (B) obtenida en la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que se sobrepasa ECA Agua, Categoría 3 D1 y D2 para riego de vegetales y bebida de animales, en los puntos de monitoreo de calidad de agua del río Vitor y Tingo Grande, este aumento de estos parámetros en agua se debe a las descargas de aguas residuales de origen agrícola ubicadas aguas arriba de los puntos muestreados.



Gráfica N° 03: Variación de la concentración de Potencial de Hidrogeniones de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili

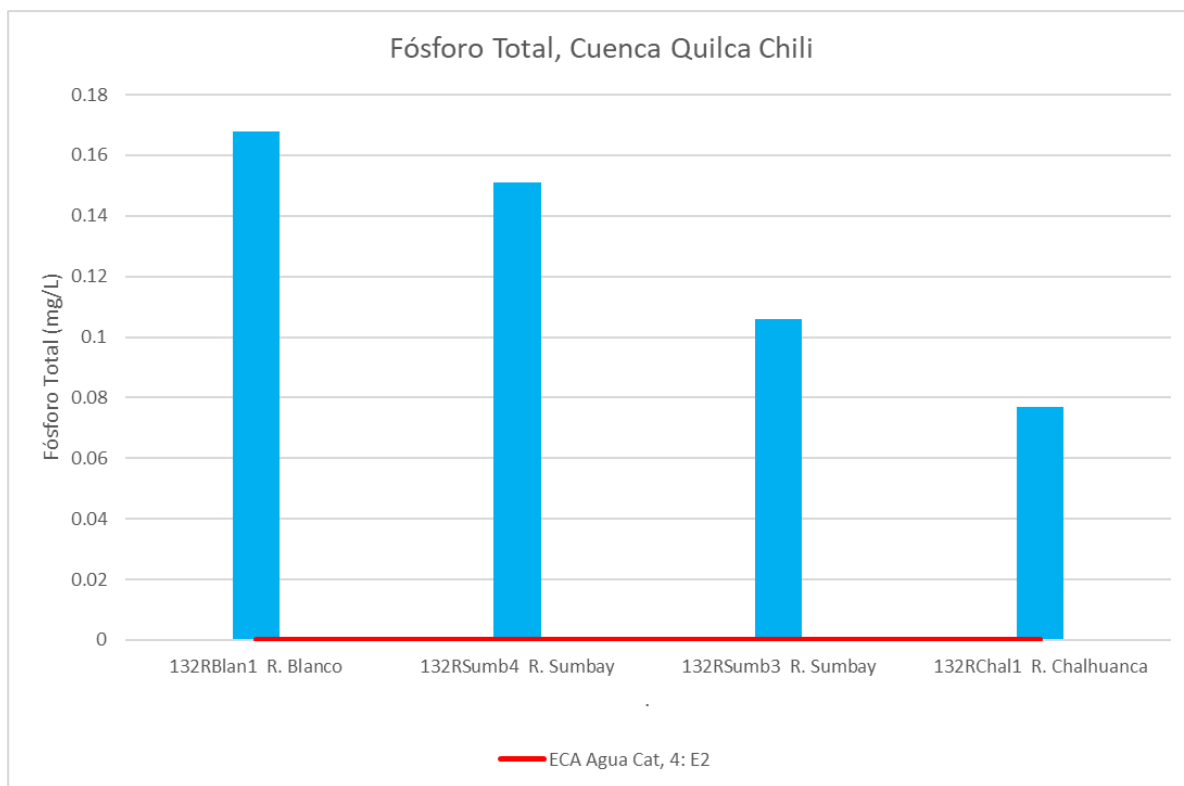
En la Gráfica N° 03, se observa la variación del valor del parámetro de pH obtenida en la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que se supera el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebidas de animales, en el río Chili (a la altura del puente San Isidro y puente Uchumayo Bocatoma de Socosani), quebrada de Añashuayco, río Vitor y Tingo Grande. De la misma manera se supera el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales, en el río Chili (a la altura del puente San Isidro y Bocatoma de Socosani), Tingo Grande y Quebrada de Añashuayco.

“Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres”
 “Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad”



Grafica N° 04: Variación de la concentración de Coliformes Termotolerantes de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili

En la Gráfica N° 04, se observa la variación de la concentración del parámetro de Coliformes termotolerantes obtenida en la cuenca Quilca Chili, en la que se observa que se sobrepasa ECA Agua, Categoría 3 D1 y D2, para riego de vegetales y bebida de animales, en los puntos de monitoreo de calidad de agua del río Chili ubicados a la altura del puente de Tiabaya y Uchumayo y Quebrada de Añashuayco.



Grafica N° 05: Variación de la concentración de Fósforo total de la calidad de agua en la cuenca Quilca Chili

En la Gráfica N° 05, se observa la variación de la concentración del parámetro de Fósforo total obtenida en la cuenca Quilca Chili, zona alta, en la que se observa que se sobrepasa ECA Agua, Categoría 4 E2, Conservación del ambiente acuático, en los puntos de monitoreo de calidad de agua del río Blanco, Sumbay y Chalhuanca.

14. CONCLUSIONES

- De la evaluación realizada a los cuerpos naturales de agua superficial en la cuenca Quilca Chili en el periodo de estiaje 2018, y comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, se obtuvieron los siguientes resultados:

N°	Punto	Descripción	Cat.	Parámetros que exceden los ECA Agua
PUNTOS DE MONITOREO EN EL RÍO PRINCIPAL				
U.H. 1327: Medio Alto Quilca-Vitor-Chili				
1	132RSumb4	Río Sumbay, Aguas arriba del Puente Sumbay, en la margen derecha,	4-E2	Fósforo Total (P)
U.H. 1329: Alto Quilca-Vitor-Chili				
2	132RChal1	Río Chalhuanca	4-E2	Fósforo Total (P)
U.H 1325: Medio Quilca-Vitor-Chili				
3	132RChil	Río Chili, aguas arriba de la bocatoma de SEDAPAR S.A,	1-A2	Arsénico total (As) y Fósforo Total (P)

4	132RChil4	Río Chili, a 300 m aproximadamente, aguas abajo del puente San Isidro, en la margen derecha.	3	pH
5	132RChil6	Río Chili, puente Tiabaya, en la margen izquierda.	3	Coliformes termotolerantes.
6	132RChil7	Río Chili, a 100 m aproximadamente aguas abajo del Puente Uchumayo, en la margen derecha,	3	pH y Coliformes termotolerantes
7	132RChil8	Río Chili, a 30 m aproximadamente, Antes del ingreso de las aguas a la Bocatoma Socosani, en la margen derecha.	3	pH
U.H 1323: Medio Bajo Quilca-Vítor-Chili				
8	132RVito2	Río Vítor, sector Boyadero 20 m, aproximadamente, aguas abajo de acueducto entubado.	3	Conductividad eléctrica, pH, Cloruros, Boro Total (B) y Selenio Total (Se)
RÍOS TRIBUTARIOS				
U.H 1328: Sumbay				
9	132RSumb3	Río Sumbay, aguas abajo de la Bocatoma Pillones (EGASA)	4 E2	pH y Fósforo Total (P)
U.H 1326: Blanco				
10	132RBlan1	Río Blanco, aguas abajo de la Represa El Frayle.	4 E2	Fósforo Total (P)
U.H 1324: Yura				
11	132RYura3	Río Yura, estación hidrométrica automática Socosani.	1 A2	Fósforo Total (P)
U.H 1325: Medio Quilca-Vítor-Chili				
12	132QAñas1	Quebrada Añashuayco, a 100 m aproximadamente, antes de la confluencia con el río Chili, margen derecha.	3	pH y Coliformes termotolerantes.
13	132RTing1	Río Tingo Grande, altura de la Estación Hidrométrica, a 700 m aproximadamente, antes de la confluencia con el Río Chili.	3	Conductividad eléctrica, pH, Cloruros, Boro total (B).

En la Unidad Hidrográfica Alto Quilca-Vítor-Chili (1329)

- En el río principal recibe el nombre de Chalhuanca y el punto de control se encuentra codificado como **132RChal1**, el cual registra que ningún parámetro analizado sobrepasó el ECA Agua a excepción del *Fósforo total (P)* obtuvo una concentración de 0,077 mg/L que sobrepasa en 0,5 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2.

En la Unidad Hidrográfica Medio Alto Quilca-Vítor-Chili (1327)

- Se ubica el punto de monitoreo en el río Sumbay codificado como **132RSumb4**, el cual no presenta parámetros de calidad de agua que solo el parámetro de *Fósforo total (P)* obtuvo una concentración 0,151 mg/L que sobrepasa en 2 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2.

En la Unidad Hidrográfica Medio Quilca-Vítor-Chili (1325)

- En el punto de control ubicado en el río Chili, bocatoma de SEDAPAR S.A., codificado como **132RChil**, y los parámetros; a) *Arsénico Total (As)*, obtuvo una concentración de 0,0129 mg/L que sobrepasa en 0,3 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 1 A2, y el b) *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,602 mg/L que sobrepasa en 3 veces el valor de 0,15 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 1 A2,

- En el punto de monitoreo ubicado en el río Chili, puente San Isidro, **132RChil4**, se obtuvo que solo el parámetro de *pH* obtuvo una concentración de 8,6 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,02 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.
- En el punto de control ubicado en el río Chili, puente de Tiabaya, **132RChil6**, solo el parámetro de *Coliformes termotolerantes*, obtuvo una concentración de 1700 NMP/100mL, que sobrepasa en 0,7 veces el valor de 1000 NMP/100mL establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1 y D2, para riego de vegetales y bebida de animales. La transgresión a la norma es debido a la descarga de vertimientos de aguas residuales domésticas y desarrollo de actividad antrópica ubicadas aguas arriba como el arrojamiento de residuos sólidos en el río Chili y quebradas afluentes.
- En el punto de control ubicado en el río Chili, puente Uchumayo, **132RChil7**, se obtuvo que los parámetros de a) *pH*, obtuvo un valor ligeramente alcalino de 8,5 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales y b) *Coliformes termotolerantes*, obtuvo una concentración de 1700 NMP/100mL, que sobrepasa en 0,7 veces el valor de 1000 NMP/100mL establecido en el ECA Agua, Categoría 3, para riego de vegetales y bebida de animales.
- En el punto de control ubicado en el río Chili, bocatoma de Socosani, **132RChil8**, solo el parámetro *pH*, obtuvo un valor ligeramente alcalino de 8,6 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1 para riego de vegetales y en 0,02 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales.

En la Unidad Hidrográfica Medio Bajo Quilca-Vítor-Chili (1323)

- El punto de control se ubica en el río Vitor, **132RVito2**, se obtuvo que los parámetros; a) *Conductividad eléctrica*, obtuvo una concentración de 7320 $\mu\text{S}/\text{cm}$, que sobrepasa en 1,9 veces el valor de 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y de 0,5 veces el valor de 5000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales, b) *pH*, obtuvo un valor ligeramente alcalino de 8,45 que sobrepasa en 0,01 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales, c) *Cloruros*, obtuvo una concentración de 1233 mg/L, que sobrepasa en 1,5 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales, d) *Boro total (B)*, obtuvo una concentración de 5,343 mg/L, que sobrepasa en 4 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,1 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebidas de animales y e) *Selenio Total (Se)*, obtuvo una concentración de 0,0323 mg/L, que sobrepasa en 0,6 veces el valor de 0,02 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales; la transgresión a la norma es debido a los vertimientos de aguas residuales de origen agrícola (La Joya y de la Cano), así como de algunos vertimientos ubicados aguas arriba del punto de muestreo.

En la Unidad Hidrográfica Sumbay (1328)

- El punto de control se ubica en el río Sumbay, Bocatoma de Pillones, **132RSumb3**, y los parámetros; a) *pH*, obtuvo un valor alcalino de 9,5 supera en 0,1 veces el valor de 9 establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2 y b) *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,106 mg/L que sobrepasa en 1,1 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2; esto se debe a las características geológicas de la zona.

En la Unidad Hidrográfica Blanco (1326)

- El punto de control se ubica en el río Blanco, represa El Frayle, **132RBlan1**, presentó que solo el parámetro *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,168 mg/L que sobrepasa en 2,4 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 4 E2, esto se debe a las características geológicas de la zona.

En la Unidad Hidrográfica Yura (1324)

- El punto de control se ubica en el río Yura, empresa Socosani, 132RYura3, solo el parámetro de *Fósforo total (P)*, obtuvo una concentración de 0,617 mg/L que sobrepasa en 3,1 veces el valor de 0,15 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 1 A2, esto se debe a las características geológicas de la zona.

En la Unidad Hidrográfica Medio Quilca Vitor Chili (1325)

- El punto de control se ubica en Quebrada Añashuayco, antes de la confluencia con el río Chili, **132QAñas1**, se obtuvo que los parámetros de; a) *pH*, obtuvo un valor de 8,9 que supera en 0,05 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,06 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales y b) *Coliformes termotolerantes*, obtuvo un valor de 11000 NMP/100mL, que supera en 10 veces el valor de 1000 NMP/100mL establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1 y D2, para riego de vegetales y bebida de animales.
- El punto de control se ubica en el río Tingo Grande, **132RTinG1**, se obtuvo que los parámetros; a) *Conductividad eléctrica*, obtuvo una concentración de 3470 $\mu\text{S}/\text{cm}$ que sobrepasa en 0,4 veces el valor de 2500 $\mu\text{S}/\text{cm}$ establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales, b) *pH*, obtuvo una concentración de 8,72 que sobrepasa en 0,03 veces el valor de 8,5 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,04 veces el valor de 8,4 establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales, c) *Cloruros*, obtuvo una concentración de 545,3 mg/L que sobrepasa en 0,1 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales, y d) *Boro total (B)*, obtuvo una concentración de 6,162 mg/L que sobrepasa en 5,2 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D1, para riego de vegetales y en 0,2 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA Agua, Categoría 3 D2, para bebida de animales; la transgresión a la norma se debe a los vertimientos de origen agrícola y doméstico, y al arrojamiento de residuos sólidos.

15. RECOMENDACIONES

- La Autoridad Nacional del Agua, a través de sus órganos desconcentrados deberá difundir el presente informe técnico a los actores claves en vinculados con la calidad del recurso hídrico: la Autoridad Regional Ambiental (ARMA) del Gobierno Regional de Arequipa, Sub Gerencia de Gestión Ambiental de la Municipalidad Provincial de Arequipa, Municipalidades Distritales, Universidades, Juntas de Usuarios y público en general para conocimiento, aportes y desarrollo de acciones de acuerdo a sus competencias.
- Solicitar a la AAA-Caplina Ocoña la inclusión en los análisis de parámetros como perifiton y macroinvertebrados bentónicos en ríos, a fin de evaluar dichas comunidades acuáticas y determinar indicadores biológicos de calidad de agua.
- Se realice acciones de concientización sobre el manejo de residuos sólidos y evitar el arrojamiento de residuos sólidos en los cauces de agua y sus bienes asociados.

16. ANEXOS

Anexo N° 01	:	Actas de Monitoreo y Fichas de Campo.
Anexo N° 02	:	Informes de Ensayo de Laboratorios.

Es todo cuanto informamos a usted, para su conocimiento y fines pertinentes.

Atentamente.

Arequipa.

Visto el informe que antecede procedo a aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.