ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AA-VENTANILLA | 172

Autoridad Nacional del Agua
Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción y la Impunidad"

CUT Nº 187511-2019

MEMORANDUM N° 679 -2019-ANA-AAA.CO-ALA.TAT

A : **Ing. Alberto Domingo Osorio Valencia**
Director de la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

Atención : Ing. Jaqueline Figueroa Zavala
Profesional Responsable en Calidad de los Recursos Hídricos AAA I Caplina Ocoña

Asunto : Remito informes de resultados del X Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo estiaje 2019.

Referencia : MEMO MULTIPLE N°154-2019-ANA-AAA.CO

Fecha : Deán Valdivia, 28 de noviembre de 2019.

Me es grato dirigirme a usted, para saludarlo cordialmente y asimismo en atención al documento de la referencia hacerle llegar el Informe Técnico N° 013-2018-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA correspodiente a la evaluación de los resultados del X Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo ejecutado durante la temporada de estiaje del 2019, a folios (171), para su evaluación y aprobación.

Sin otro particular, es propicia la oportunidad de expresarle mi consideración y estima.

Atentamente

Ing. Roberto Jesús Ticona Calizaya
Administrador
Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo
Autoridad Nacional del Agua

Adj. (170) folio(s)
RJTC/smma
CC: Archivo

ANA

Autoridad Nacional del Agua

RESULTADOS DEL X MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA TAMBO, ESTIAJE 2019

AREQUIPA 2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I CAPLINA OCOÑA

ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA TAMBO ALTO TAMBO

ADMINISTRACION LOCAL DEL AGUA MOQUEGUA

RESULTADOS DEL X MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Elaborado por:

Ing. Stephany Milagros Mendoza Aco
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos de la ALA Tambo Alto Tambo

Blga. Lucy Ucharico Coaquira
Especialista de Calidad de Agua de la ALA Moquegua

Revisado por:

Ing. Roberto Jesús Ticona Calisaya
Administrador – ALA Tambo Alto Tambo

Ing. Jaime Huerta Lozada
Administrador – ALA Moquegua

Aprobado por:

Ing. Alberto Domingo Osorio Valencia
Director - Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña

Ing. Jacqueline Lilian Figueroa Zavala
Profesional Responsable en Calidad de los Recursos Hídricos - AAA I Caplina Ocoña

INDICE GENERAL

INDICE GENERAL ..... **III**

1 GENERALIDADES 6

1.1 ANTECEDENTES 6

1.2 MARCO NORMATIVO 7

1.3 OBJETIVOS 7

1.3.1 Objetivo General *7*

1.3.2 Objetivo Específico *7*

2 ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA TAMBO 7

2.1 ÁMBITO DE DESARROLLO 7

2.1.1 Ubicación Política y Geográfica de la Cuenca *8*

2.2 INFORMACIÓN HIDROGRÁFICA 9

2.3 ZONA DE ESTUDIO 9

2.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES REALIZADAS EN LA CUENCA TAMBO 10

2.4.1 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Tambo Alto Tambo *10*

2.4.2 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Moquegua *17*

2.5 AUTORIZACIONES DE VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA 18

2.5.1 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Tambo Alto Tambo *18*

2.5.2 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Moquegua *18*

3 CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES 19

3.1 RECURSOS HUMANOS Y PARTICIPACIÓN DE ACTORES DE LA CUENCA TAMBO 19

3.2 RECURSOS ECONÓMICOS 20

3.3 TOMA DE MUESTRA PUNTUAL 20

3.4 PLANIFICACÍON DEL MONITOREO 21

3.5 RED DE PUNTOS DE MONITOREO 21

3.6 FRECUENCIA DE MONITOREO 23

3.7 PARÁMETROS ANALIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES 23

3.8 SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE CAMPO 24

3.9 PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO 24

3.10 MEDICION DE PARÁMETROS DE CAMPO 24

3.11 TOMA DE MUESTRA 25

3.12 PRESERVACION, CONSERVACIÓN, TRANPORTE Y CONTROL DE LA CALIDAD .. 26

3.13 ACTIVIDADES DE POST MUESTREO 28

4 CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA 28

4.1 CLASIFICACIÓN DE LA CUENCA TAMBO 28
5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN 28
5.1 CALIDAD DE AGUA 28
6 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS 32
6.1 RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA POR UNIDADES HIDROGRÁFICAS 32
6.1.1 UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO TAMBO 32
A. RÍO PALTITURE 32
6.1.2 UNIDAD HIDROGRÁFICA ICHUÑA 34
A. RÍO SAN ANTONIO 34
B. QUEBRADA AGANI 35
C. QUEBRADA ANSAMANI 35
D. RÍO ICHUÑA 36
6.1.3 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ALTO TAMBO 38
A. RÍO TAMBO 38
B. REPRESA CHIRIMAYUNE 39
6.1.4 UNIDAD HIDROGRÁFICA CORALAQUE 41
A. QUEBRADA APOSTOLONI 41
B. QUEBRADA MARGARITANI 44
D. RÍO QUEULLIJAHUARIE 1318RQUEU 47
E. RÍO TITIRE 49
F. CANAL PASTO GRANDE 50
G. RÍO CORALAQUE. 51
H. SUB CUENCA PASTO GRANDE 54
F.1 QUEBRADA ACOSIRI 54
F.2 QUEBRADA COTAÑANI 56
F.3 RÍO CACACHARA 57
F.4 RIO JACOSIVE 58
F.5 RÍO PATARA 58
F.6 RÍO MILLOJAHUIRA 59
6.1.5 UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO TAMBO 63
A. RÍO UBINAS 63
B. PARTIDOR HUMALSO 63
C. RÍO PUTINA 64
D. RÍO CARUMAS 65
E. RÍO TAMBO 66
F. RÍO VAGABUNDO 69
G. RÍO OMATE 70

H. RÍO PUCAMAYO 71
I. RÍO PUQUINA 72
6.1.6 UNIDAD HIDROGRÁFICA BAJO TAMBO 75
A. RÍO TAMBO 75
6.2 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA EN LA CUENCA TAMBO 80
6.3 GRAFICAS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL. 82
6.4 GRÁFICAS DE EVALUACIÓN DE RESULTADOS EN LA SUB CUENCA PASTO GRANDE (UH CORALAQUE) 101
7 CONCLUSIONES 108
A. UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO TAMBO 109
B. UNIDAD HIDROGRÁFICA ICHUÑA 109
C. UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ALTO TAMBO 110
D. UNIDAD HIDROGRÁFICA CORALAQUE 110
E. UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO TAMBO 112
F. UNIDAD HIDROGRÁFICA BAJO TAMBO 113
8 RECOMENDACIONES 114
9 ANEXOS 115

CUT: 187511-2019

INFORME TECNICO Nº 013-2019-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA

A : ING. ALBERTO DOMINGO OSORIO VALENCIA
DIRECTOR - AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I CAPLINA OCOÑA

ASUNTO : Evaluación de los resultados del X Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo

REFERENCIA : MEMORANDO MULTIPLE N° 154-2019-ANA-AAA.CO

FECHA: : Dean Valdivia, 25 de noviembre del 2019.

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a ustedes, a fin de informar sobre la evaluación de resultados del Decimo Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, realizado del 14 al 18, del 21 al 25 y el 28 de octubre del 2019, en cumplimiento al **"**Plan de trabajo para el X Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca ambo", estiaje 2019.

. GENERALIDADES

.1 ANTECEDENTES

- Con Memorando N° 2996-2019-ANA-DCERH de fecha 05.12.2019 CUT-237354.2019 se remite a la AAA I CO informes de ensayo de laboratorio de los resultados del X monitoreo participativo de calidad de agua superficial de la Cuenca Tambo.
- Con Memorando N° 4330-2019-ANA-AAA I C-O de fecha 27.11.2019 CUT 226517-2019, la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña remite a esta dependencia los Informes de Ensayo emitidos por el laboratorio ALS LS PERU S.A.C. correspondientes al X Monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo.
- Con Memorándum N° 3309-2019-ANA-OPP de fecha 16.10.2019, La Dirección de la Oficina de Planeamiento y Presupuesto deriva a la Dirección de la Oficina de Administración; la Certificación de Crédito Presupuestario para gastos operativos del mes de octubre con la Meta 023: Gestión de la Calidad de Recursos Hídricos de la AAA I Caplina – Ocoña. Asimismo, la Subdirección de Unidad de Contabilidad y Tesorería tramita la transferencia del presupuesto requerido con Comprobante de Pago N° 12671 y Registro SIAF N° 11399 con fecha 21.10.2019, a fin de ejecutar las actividades programadas para el mes de octubre incluyendo el presente monitoreo.
- Con Oficio Multiple N° 022 -2019-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT 199374-2019 se realizó la iinvitación a las diferentes autoridades de gobiernos locales y provinciales, Juntas de Usuarios de Agua, subprefectos distritales, Santuario Nacional de las Lagunas Mejia, Asociación de Camaroneros, DESA Islay, a participar en el desarrollo del monitoreo participativo de calidad del agua superficial en la Unidad Hidrográfica Coralaque, Unidad Hidrográfica Alto Tambo, Unidad Hidrográfica Medio Tambo y Unidad Hidrográfica Bajo Tambo, respectivamente donde se han establecidos puntos de monitoreo dentro de la Cuenca Tambo.
- Mediante Oficio Múltiple N° 036-2019-ANA-AAA.CO-ALA.MOQUEGUA, de fecha 18.10.19, la ALA Moquegua, realiza la invitación a las instituciones para participar del Monitoreo de Calidad del Agua de la cuenca Tambo, a realizarse del 23 al 25 de abril en la Sub Cuenca Pasto Grande y Microcuenca Carumas (ámbito del ALA Moquegua).

- Con Memorando Múltiple N° 154-2019-ANA-AAA.CO de fecha 28.10.2019 CUT 187511-2019 Se aprueba el Plan de Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Tambo, estiaje 2019 para ejecutarse según detalles establecido en el plan, dentro del ámbito de la ALA TAMBO ALTO TAMBO
- Con MEMORANDUM N° 532-2019-ANA-AAA.CO-ALA.TAT de fecha 19.09.2019, CUT Nº 187511-2019 se remite el "Plan de Trabajo para el X monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Tambo, estiaje 2019" a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña para su respectiva aprobación.

1.2 MARCO NORMATIVO

- ☑ Ley Nº 29338, "Ley de Recursos Hídricos".
- ☑ Decreto Supremo N°001-2010-AG, "Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos".
- ☑ Decreto Supremo N° 006-2010-AG, Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua.
- ☑ Reglamento de Organización y Funciones de la Autoridad Nacional del Agua, aprobado par Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI.
- ☑ Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA Aprobar la clasificación de los cuerpos de agua continentales
- ☑ Resolución Jefatural Nº 010-2016-ANA, Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos hídricos Superficiales.
- ☑ Decreto Supremo N°004-2017-MINAM, "Aprueban Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua y Disposiciones Complementarias.

..3 OBJETIVOS

1.3.1 Objetivo General

- ☑ Evaluar la calidad de agua superficial de la cuenca Tambo a nivel de río principal y tributarios en base a puntos de monitoreo que están asociado a las descargas de aguas residuales y otras fuentes contaminantes puntuales identificadas por la Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo, como parte de la estrategia de gestión integrada de vigilancia y control de la calidad de los recursos hídricos en el marco de la Ley de recursos Hídricos.

1.3.2 Objetivo Específico

- ☑ Realizar la toma de muestras de agua, medición de parámetros de campo y caudal, en los puntos de monitoreo que conforman la Red de Monitoreo de la Cuenca Tambo, de acuerdo con el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.
- ☑ Realizar la evaluación e interpretación de mediciones in situ, parámetros físicos químicos y microbiológicos analizados en laboratorio, en comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua vigentes.

2 ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA TAMBO

2.1 ÁMBITO DE DESARROLLO

Según "Demarcación y Delimitación de las Autoridades Administrativas del Agua", documento preparado por la Dirección de Conservación y Planeamiento de Recursos Hídricos, de la Autoridad Nacional del Agua -máxima autoridad técnico normativo de la gestión integrada de los recursos hídricos en Perú-, el año 2009, la cuenca del río Tambo

es la unidad hidrográfica cuyo Código es 1318, y pertenece al Sistema Hidrográfico del Pacífico.

La cuenca del río Tambo tiene una longitud de 276 Km desde su cabecera hasta la desembocadura del rio. La cuenca tiene un gradiente promedio para toda el área de captación de 1.4%; sin embargo, es más pronunciado en la parte superior de la misma (1.93%) y lo largo del río Coralaque (1.91%). El curso del río Tambo es sinuoso en las partes altas de la cuenca, pero, aguas abajo de San Cristóbal, el perfil se suaviza y el río fluye casi directamente al Océano Pacífico.

Respecto a la ubicación administrativa, la cuenca Tambo, se enmarca en los ámbitos de las Administraciones Locales de Agua: Tambo Alto Tambo y Moquegua.

2.1.1 Ubicación Política y Geográfica de la Cuenca

Esta cuenca está ubicada al Sur del Perú e incluye parte de los departamentos de Arequipa, Moquegua y Puno. Al norte limita con los ríos Chili, Vitor, Quilca y Coata; por el sur limita con los ríos Moquegua y Locumba; por el oeste con el Océano Pacífico y por el Este limita con los ríos Ilave e Illpa., el área total de la cuenca es de 12 719 km^2.

El río Tambo tiene sus orígenes en la confluencia de los ríos Paltuture e Ichuña, el principal tributario es el río Coralaque, con una subcuenca de 2388 Km^2, que incluye los ríos Titire, Chilota, y Viscachas. Aguas más abajo, ceca del poblado de San Cristóbal, se encuentra la confluencia con el río Carumas, otro importante tributario.

Tabla 1
Ubicación Política por Unidades Hidrográficas de la Cuenca Tambo

NIVEL4	NOMB_UH_N5	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	ALA
1318 Tambo	13181 Bajo Tambo	Cocachacra, Deán Valdivia, Punta de Bombón	Islay	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
	13183 Medio Bajo Tambo	Cocachacra	Islay	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
	13180 Laguna Loriscota	Santa Rosa	El Collao	Puno	ILAVE
	13184 Huayrondo	Yarabamba, Polobaya	Arequipa	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
		Cocachacra	Islay	Arequipa	
		Puquina, La Capilla,	General Sánchez Cerro	Moquegua	
	13182 Linga	Yarabamba	Arequipa	Arequipa	TAMBO-ALTO TAMBO
		Mollendo, Cocachacra	Islay	Arequipa	
	13186 Coralaque	Chojata, Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	MOQUEGUA Y TAMBO-ALTO TAMBO
		San Cristóbal, Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	
	13185 Medio Tambo	Ubinas, Matalaque, Coalaque, Omate, Puquina, La Capilla, Quinistaquillas	General Sánchez Cerro	Moquegua	MOQUEGUA Y TAMBO-ALTO TAMBO
		Torata, Moquegua, San Cristobal, Cuchumbaya, Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	
		Cocachacra	Islay	Arequipa	
	13187 Medio Alto Tambo	Ubinas, Yunga, Lloque, Chojata, Matalaque	General Sánchez Cerro	Moquegua	TAMBO-ALTO TAMBO
	13188 Ichuña	Tiquillaca, San Antonio	Puno	Puno	TAMBO-ALTO TAMBO
		Ichuña, Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	
	13189 Alto Tambo	Mañazo	Puno	Puno	TAMBO-ALTO TAMBO

Fuente: Plan de Trabajo Para el X Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

2.2 INFORMACIÓN HIDROGRÁFICA

El sistema hidrográfico no regulado de la cuenca Tambo, está definido por la red de drenaje de la cuenca hidrográfica del río Tambo, el cual está formado por todos los cursos de agua de escurrimiento superficial (ríos y quebradas), cuyos aportes son drenados a lo largo de su recorrido desde sus nacientes hasta el punto de su desembocadura (evacuación final) en el Océano Pacífico.

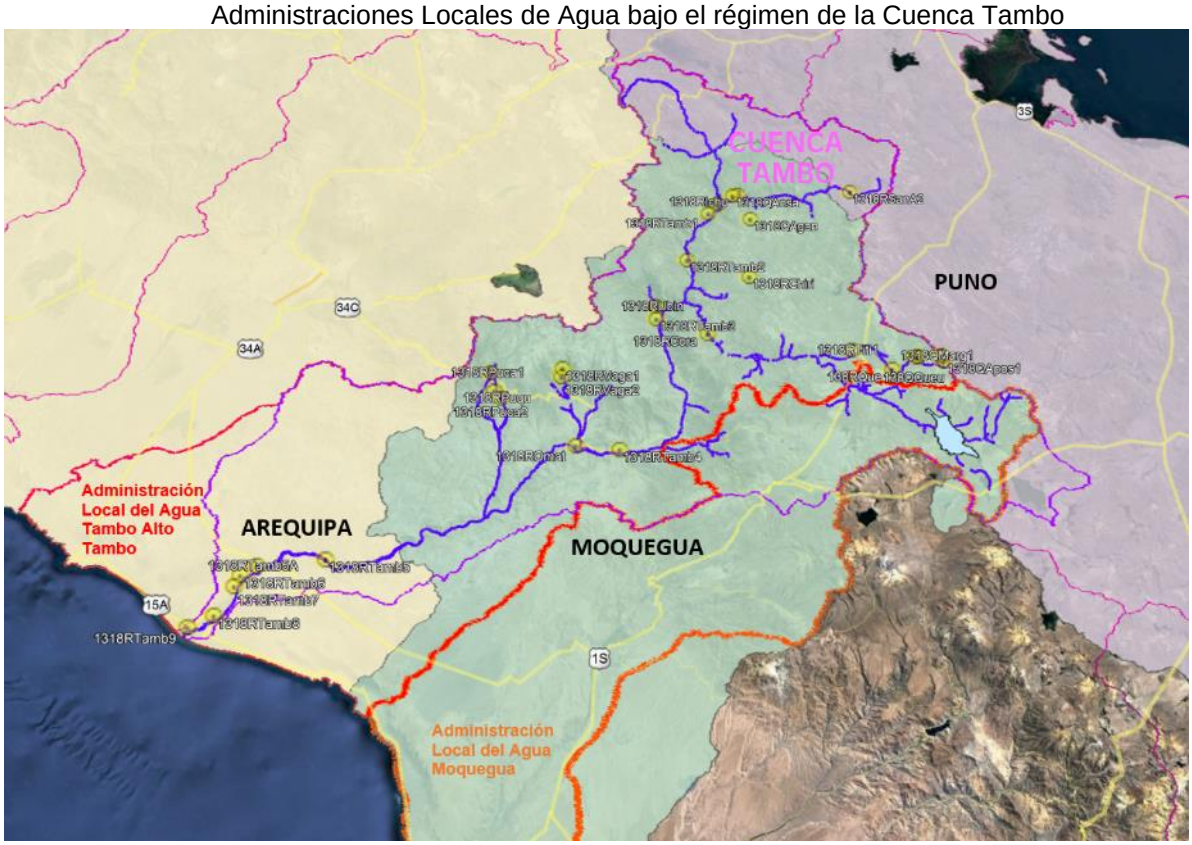
El sistema hidrográfico de la cuenca Tambo está formado a partir del río Tambo (río principal de la cuenca hidrográfica), constituye el eje central del sistema hídrico, tiene como tributarios importantes por la margen izquierda a los ríos: Ichuña, Chojata, Coralaque, Carumas y por la margen derecha los principales tributarios son los ríos: Paltuture, Tassa, Yarihualla, Torata, Para-Saccllaya, Omate y Esquino. El río Tambo cuenta con una estación hidrométrica llamada La Pascana, ubicada a una altitud de 205 msnm, controla un área de drenaje de 12 330 km^2, abarcando la totalidad del área imbrífera de la cuenca.

El recorrido del río Tambo es en dirección noreste a suroeste, conociéndose con el nombre de río Tambo, desde el inicio de la confluencia de los ríos Ichuña y Paltiture a 3.600 msnm, desembocando en el mar después de cruzar el valle bajo Tambo.

2.3 ZONA DE ESTUDIO

La Cuenca Tambo se subdivide en (10) unidades hidrográficas a nivel 5 denominadas Bajo Tambo, Medio Bajo Tambo, Linga, Huayrondo, Medio Tambo, Coralaque, Laguna Loriscota, Medio Alto Tambo, Ichuña y Alto Tambo.
La red de monitoreo de la cuenca Tambo se dispone en las Unidades Hidrográficas: Tambo, Medio Tambo, Coralaque, Medio Alto Tambo, Ichuña y Alto Tambo.
La cuenca es drenada por el río Tambo conocido con este nombre desde la confluencia de los ríos Ichuña y Paltiture a 3.600 msnm; asi mismo tiene como tributarios a los rio Coralaque y Carumas; sin embargo, el ámbitos territorial de esta Unidad Hidrográfica nivel 4 abarca 3 regiones; Puno, Moquegua y Arequipa, motivo por el cual la administración de los recursos hídricos que implica, han sido divididos en dos Administraciones Locales de Agua; ALA Tambo Alto Tambo y ALA Moquegua, compartiéndose asi la administración de parte de la U.H. N° 4 Coralaque (sistema hidráulico del Embalse Pasto Grande) y parte de la U.H. N° 4 Medio Tambo (Carumas), tal como se muestra en el siguiente gráfico.

Administraciones Locales de Agua bajo el régimen de la Cuenca Tambo



Fuente: Base cartográfica AAA I CO - ANA

2.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES REALIZADAS EN LA CUENCA TAMBO

2.4.1 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Tambo Alto Tambo

Con Informe Técnico N° 003-2016-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA (11.02.2016) se presentó la actualización de Identificación de Fuentes Contaminantes en la cuenca Tambo – 2015, con Informe Técnico N° 012-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA (02.08.2017) se presentó una actualización de fuentes contaminantes en las Unidades Hidrográficas Medio Alto Tambo Coralaque y distrito de Ichuña de la cuenca Tambo – 2017 y Con Informe N° 015-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA se presentó la identificación de fuentes contaminantes realizada en U.O. Tucari de Aruntani S.A.C. - 2017, cuyos resúmenes se presentan a continuación:

Tabla 2
Fuentes contaminantes identificadas en la cuenca Tambo - 2015

N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
1	UH- Alto Tambo	13189BO1	321 586	8 229 177	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Tolapalca margen derecha rio Quemillune	Tolapalca	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Quemillune
2		13189BO2	321 727	8 229 281	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Tolapalca margen Izquierda rio Quemillune	Tolapalca	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Quemillune
3	UH- Ichuña	13188FCVS1	355 859	8 215 190	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Juncal	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	0,3	Rio San Antonio
4		13188FCVS2	355 839	8 215 184	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Juncal	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	0,8	Rio San Antonio
5		13188FCVS3	338 746	8 215 627	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Anchallani	Anchallani	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Anchallani
6		13188FCVS4	334 152	8 215 625	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 1	Yanahuar 1	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Qda. Yanahuara 1
7		13188FCVS5	334 239	8 215 709	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 2	Yanahuara 2	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Yanahuara 2
8		13188FCVS6	333 401	8 214 116	Vertimiento Municipal	Aguas residuales Municipal del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Ichuña
9		13188FCVS7	333 408	8 214 108	Vertimiento Municipal	Aguas residuales Municipal del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Ichuña
10		13188FCVS8	331290	8213399	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Santa Cruz de Oyo Oyo	Santa Cruz de oyo Oyo	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	2,0	Rio Ichuña
11		13188BO1	333544	8214179	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Rio Ichuña
12		13188FCPM1	362 466	8 217 213	Pasivo Minero	Socavón Hardy	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	20,0	Rio San Antonio
13		13188FCPM2	362 736	8 217 192	Pasivo Minero	Socavón Mamacocha	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	4,0	Qda. Mamacocha
14		13188FCPM3	363 596	8 217 549	Pasivo Minero	Socavón Yanacaca	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	0,5	Rio San Antonio
15		13188FCPM4	362 675	8 218 905	Pasivo Minero	Socavón Jarillon	Juncal	San Antonio	Puno	Puno	-	Bofedal
16	UH - Medio Alto Tambo	13187FCVS1	319765	8208744	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Yunga	Yunga	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Rio Tambo
17		13187FCVS2	318 014	8 206 920	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de la Pampilla	Pampilla	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Rio Tambo
18		13187FCVS3	314 131	8 193 731	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Lloque	Lloque	Lloque	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,5	Rio Tambo

N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
19		13187FCVS4	315 400	8 187 841	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Coroise	Coroise	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,6	Rio Chojata
20		13187BO1	314 734	8 193 636	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Lloque	Lloque	Lloque	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Qda. Seca
21	UH - Coralaque	13186FCVS1	316782	8 178 898	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Pachas	Pachas	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Seca
22		13186FCVS2	361 246	8 164 607	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Aruntaya	Aruntaya	San Cristóbal - Calacoa	Mariscal Nieto	Moquegua	0,5	Bofedales
23	UH - Medio Tambo	13185FCVS1	319 997	8 156 569	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Sijuaya	Sijuaya	San Cristóbal - Calacoa	Mariscal Nieto	Moquegua	0,5	Qda. Marcahuaya
24		13185FCVS2	314002	8156578	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Sijuaya	Sijuaya		Mariscal Nieto	Moquegua	-	Qda. Jachasirca
25		13185FCVS3	283283	8158350	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del poblado de Ronjadero	Ronjadero	Coalaque	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,4	Rio Amarillo
26		13185FCVS4	266 492	8 158 825	Vertimiento Municipal	Aguas residuales Municipal del poblado de Puquina	Puquina	Puquina	General Sánchez Cerro	Moquegua	10	Rio Puquina
27		13185BO1	286 669	8 157 473	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Omate	Omate	Omate	General Sánchez Cerro	Moquegua	-	Qda seca
28		13185FCVA1	222 899	8 119 288	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Buena Vista el Toro	Santa María	Cocachacra	Islay	Arequipa	50,00	Rio Tambo
29	UH _ Medio Bajo Tambo	13183FCVA1	218 989	8 119 668	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Buena Vista el Toro	el toro	Cocachacra	Islay	Arequipa	45,00	Rio Tambo
30	UH - Bajo Tambo	13181FCVS1	213 477	8 115 087	Vertimiento Domestico	Aguas residuales domesticas del Restaurante Tambo de Oro	Cocachacra	Cocachacra	Islay	Arequipa	0,2	Rio Tambo
31		13181BO1	213449	8115114	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del restaurante Tambo de Oro	Cerca Fiscal	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Rio tambo
32		13181BO2	211877	8114716	Botadero de Residuos Solidos	Botadero de residuos sólidos del poblado de Fiscal	Fiscal	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Qda. Seca
33		13181FCVA1	217 015	8 116 563	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Santa Rosa Ventillata Ayanquera	Desamparados	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo
34		13181FCVA2	209 938	8112851	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión santa Rosa Ventillata Ayanquera	Dren Chucarapi	Cocachacra	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo
35		13181FCVA3	208 372	8 107 574	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión santa Rosa Ventillata Ayanquera	Dren el tuco	Cocachacra	Islay	Arequipa	20,00	Rio Tambo
36		13181FCVA4	200 977	8 101 558	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión La Curva Buena Esperanza	Dren La Curva	Deán Valdivia	Islay	Arequipa	80,00	Rio Tambo

N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
37		13181FCVA5	197 706	8 099 994	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento proveniente de dren agrícola el Ladrón, comisión el Boquerón	Dren Boquerón	Deán Valdivia	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo
38		13181FCVA6	198 184	8 099 524	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento proveniente de dren agrícola el Ladrón	Catas	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Rio Tambo
39	UH - 13195	13195FCVS1	817 615	8 114 514	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Muelle	Mollendo	Islay	Arequipa	-	Mar
40		13195FCVS2	817 302	8 115 004	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Aguadita	Mollendo	Islay	Arequipa	25	Mar
41		13195FCVS3	817 219	8 115 109	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Chungungo	Mollendo	Islay	Arequipa	15	Mar
42		13195FCVS4	817 028	8 115 547	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	La Florida	Mollendo	Islay	Arequipa	14	Mar
43		13195FCVS5	816 719	8 115 680	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Mollendo	Terrestre	Mollendo	Islay	Arequipa	1	Mar
44		13195FCVS6	809 849	8 117 061	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Islay	Ceticos-Matarani	Islay	Islay	Arequipa	0,5	Mar
45		13195FCVS7	807 521	8 117 284	Vertimiento Municipal	Aguas residuales domesticas del distrito de Islay	ODEBRECH	Islay	Islay	Arequipa	18	Mar
46	UH - 13191	13191FCVA1	192 289	8 104 418	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión San Juan de Catas	Ensenada	Deán Valdivia	Islay	Arequipa	-	Mar
47		13191FCVA2	190 799	8 106 330	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes de la comisión Mejía	Mejía	Mejía	Islay	Arequipa	-	Mar
48	UH - 13179	13179FCVA1	202 392	8 097 404	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del dren secundario Cano I	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
49		13179FCVA2	202 466	8 097 392	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del dren secundario Cano II	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
50		13179FCVA3	202 673	8 097 230	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del lateral Juan Torres II	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
51		13179FCVA4	202 773	8 097 214	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del lateral I	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
52		13179FCVA5	202 870	8 097 185	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del Dren 2-4	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar
53		13179FCVA6	205 103	8 968 520	Vertimiento Agrario	Aguas de vertimiento agrícola provenientes del Dren Colector Santa Ana	-	Punta de Bombón	Islay	Arequipa	-	Mar

Fuente: Informe Técnico N° 003-2016-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VCA

Tabla 3
Fuentes contaminantes identificadas en la U.O. Tucari de Aruntani S.A.C / U.H. Coralaque - Cuenca Tambo - 2017

Ítem	Unidad Hidrográfica	Código	Coordenadas UTM-WGS-84		Descripción de la Fuente Contaminante	Tipo de Fuentes Contaminantes		Ubicación de la Fuente Contaminante				Cuerpo receptor	Situación actual
			Este	Norte		Puntual	Difuso	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento		
						Vertimiento Industrial	Potencial						
1	Coralaque	PS-01	373 259	8 168 503	Punto de vertimiento procedente de botadero norte	x		U.O Tucari	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	Quebrada Margaritani	Autorizado con R.D 203-2016-ANA-DGCRH
2		PM-02	371 997	8 166 977	Punto de vertimiento procedente de Planta Merril Crowe	x						Quebrada Apostoloni	Autorizado con R.D 203-2016-ANA-DGCRH
3		PS-02	371 558	8 167 188	Punto de vertimiento procedente de Tajo de mina	x						Quebrada Apostoloni	Autorizado con R.D 203-2016-ANA-DGCRH
4		PM-01	368 743	8 167 032	punto de vertimiento de lavado de mineral 01 y 02	x						Quebrada Margaritani	Autorizado con R.D 020-2014-ANA-DGCRH
5		1318FCM1	374140	8168358	Botadero de desmonte norte, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
6		1318FCM2	374 017	8 166 146	PAD3 – PAD de lixiviación, a la margen derecha de la quebrada Apostoloni		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
7		1318FCM3	372 910	8 167 336	Tajo de unidad Minera, en medio de las quebradas Margaritani y Apostoloni		x					Quebradas Margaritani y Apostoloni	Potencial fuente contaminante
8		1318FCM4	371 745	8 167 312	Tubería de salida de poza que capta agua proveniente de Tajo, a la margen derecha quebrada Apostoloni		x					Quebrada Apostoloni	Potencial fuente contaminante
9		1318FCM5	370 491	8 166 881	PAD 2 de lixiviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
10		1318FCM6	369 688	8 166 958	PAD 1 de lixiviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
11		1318FCM7	369 464	8 166 770	PAD Especial de lixiviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
12		1318FCM8	369 380	8 167 170	Cancha de residuos (Planta de Transferencia de Residuos sólidos) , a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
13		1318FCM9	369 367	8 167 152	Cancha de volatilización, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
14		1318FCM10	368 936	8 166 771	Poza séptica de planta 1, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
15		1318FCM11	367 503	8 168 585	Poza séptica de campamento (vieja) , a la margen derecha de rio Queullijahuire		x					Rio Queullijahuire	Potencial fuente contaminante
16		1318FCM12	367 509	8 168 621	Poza séptica de campamento nueva (percolador) , a la margen derecha de rio Queullijahuire		x					Rio Queullijahuire	Potencial fuente contaminante
17		1318FCM13	367 120	8 169 160	Botadero de residuos (relleno sanitario) , a la margen derecha de rio Queullijahuire		x					Rio Queullijahuire	Potencial fuente contaminante

Fuente: Informe Técnico N° 015-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA

Tabla 4
Fuentes contaminantes identificadas en las Unidades Hidrográficas de Ichuña, Coralaque y Medio Alto Tambo - Cuenca Tambo - 2017

N	Código	Este	Norte	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Caudal (l/s)	Cuerpo Receptor
FUENTES CONTAMINANTES DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA ICHUÑA, DISTRITO DE ICHUÑA										
1	13188FCVS1	340 809	8 215 152	Aguas residuales domesticas del poblado de Umalso	Umalso	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,200	Qda. Anchallani
2	13188FCVS2	334 179	8 215 630	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 1	Yanahuara 1	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,100	Qda. Yanahuara 1
3	13188FCVS3	334 240	8 215 707	Aguas residuales domesticas del poblado de Yanahuara 2	Yanahuara 2	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,400	Qda. Yanahuara 2
4	13188FCVS4	333 995	8 214 297	Aguas residuales domesticas del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
5	13188FCVS5	333 930	8 214 322	Aguas residuales domesticas del poblado de Ichuña	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
6	13188FCVS6	331 288	8 213 399	Aguas residuales domesticas del poblado de Santa Cruz de Oyo Oyo	Santa Cruz de oyo Oyo	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
7	13188FCVS7	331 296	8 213 386	Aguas residuales domesticas del poblado de Santa Cruz de Oyo Oyo	Santa Cruz de oyo Oyo	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
8	13188FCVS8	327 175	8 214 291	Aguas residuales domesticas del poblado de Antajahua	Antajahua	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
9	13188FCVS9	328 951	8 214 173	Aguas residuales domesticas del poblado de Maycunaca	Maycunaca	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
FUENTES CONTAMINANTES DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA MEDIO ALTO TAMBO										
10	13187FCVS1	319 680	8 208 764	Aguas residuales domesticas del poblado de Yunga	Yunga	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	2,00	Rio Tambo
11	13187FCVS2	315 400	8 187 841	Aguas residuales domesticas del poblado de Coroise	Coroise	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,6	Rio Chojata
FUENTES CONTAMINANTES DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA CORALAQUE										
12	13186FCVS1	316 798	8 178 899	Aguas residuales domesticas del poblado de Pachas	Pachas	Chojata	General Sánchez Cerro	Moquegua	0,3	Qda. Seca
AFLORAMIENTO DE AGUAS TERMALES (GUEISER) UNIDAD HIDROGRAFICA ICHUÑA										
1	13188AT1	336 318	8 215 095	Geiser	Ichuña	Ichuña	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Ichuña
AFLORAMIENTO DE AGUAS TERMALES (GUEISER) UNIDAD HIDROGRAFICA MEDIO ALTO TAMBO										
2	13187AT1	321 395	8 210 668	Geiser	Yunga	Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua		Rio Tambo

Fuente: Informe Técnico N° 012-2017-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/VNCA

Tabla 5: Fuentes Contaminantes identificadas en la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo y las U.H. 13195 y 13179 de la Intercuenca Tambo - 2018

FORMATO Nº 5. IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE FUENTES CONTAMINANTES (PARTE 1)

FORMATO Nº 5. IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE FUENTES CONTAMINANTES (PARTE 2)

I. De la Ubicación y Ambito de la Fuente Contaminante												II. Identificación, clasificación y caracteristicas de la fuente contaminante											
(1.1) Georreferenciación - UTM WGS 84				(1.2) Autoridad Administrativa del Agua	(1.3) Administración Local de Agua	(1.4) Código Pfafstetter de la Unidad Hidrográfica Mayor o Tramo	(1.5) Nombre del Recurso Hidrico	(1.6) Departamento	(1.7) Provincia	(1.8) Distrito	(1.9) Localidad / Referencia	(2.1) Fecha de la actividad	(2.2) Epoca de identificación	(2.3) Por el origen de la Fuente Contaminante	(2.4) Por la naturaleza de la Fuente Contaminante	(2.5) Por el tipo de la Fuente Contaminante	(2.6) Actividad productora de la Fuente Contaminante	(2.7) Código de la Fuente Contaminante	(2.8) Ubicación respecto al cuerpo receptor	(2.9) Distancia aproximada (m) de la fuente contaminante al cuerpo hidrico receptor	(2.10) Régimen de Descarga de las Aguas Residuales	(2.11) Caudal aproximado de descarga (l/s)	(2.12) Volumen aproximado en caso de Residuos sólidos (m^3)	(2.13) Observaciones
Zona	Este	Norte	Altitud (msnm)																						
18K	807523	8117285	22	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Islay	Instalaciones de TISUR		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblados de matarani	**13195ARMV01**	Por encima de la orilla del mar.	22 m de altura	Descarga Continua	23	-	No se determino si el agua residual recibe un tratamiento previo.
18K	809859	8117027	51	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Islay	Zona Especial de Desarrollo - ZED		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Industrial	Zona Franca Industrial ZED	**13195ARIN01**	Al Sur Oeste se ubica en mar.	200 m aprox.	Descarga Continua	< 1	-	
18k	816718	8115561	26	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Catarindo		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urb. Catarindo	**13195ARDO01**	Al Sur Este se ubica en mar.	200 m aprox.	Descarga Continua		-	El agua residual discurre por la quebrada hacia el mar, en medio de l maleza.
18K	816718	8115561	26	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Cerca al Terminal Terrestre		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	**13195ARDO02**	Al sur se ubica el mar.	500 m aprox.	Descarga Continua		-	Despues del ultimo buzon el agua residual, sale de la tuberia y entra en contacto con el suelo, se infiltra y se pierde antes de llegar al mar.
18K	816943	8115542	27	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Urb. La Florida		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	**13195ARDO03**	Por encima de la orilla del mar.	5 m aprox.	Descarga Continua	17	-	
18K	817227	8115119	27	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13196	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Chungungo		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	**13195ARDO04**	Por encima de la orilla del mar.	12 m aprox.	Descarga Continua	32	-	
18K	8117307	8114999	27	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	Zona Aguadita		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo	**13195ARDO05**	Por encima de la orilla del mar.	26 m aprox.	Descarga Continua	82	-	
18K	817636	8114511	4	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13195	Mar de Mollendo	Arequipa	Islay	Mollendo	El muelle		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Urbanizaciones de Mollendo - Alto Inclan	**13195ARDO06**	Al nivel de la orilla del mar.	0 m	Descarga Continua		-	Debido al oleaje no se logra ver el caudal vertido
18K	202390	8097414	0	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13179	Mar de La Punta	Arequipa	Islay	La Punta	Pozas de A. R. de la Punta de Bombon		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de La Punta	**13179ARDO07**	Al sur se ubica el mar.	300 m aprox.	Descarga Continua	3	-	El agua residual de las pozas salen mediante una tuberia que ingresa al Canal Lateral La Cano I y se mezclan con excedentes de agua para riego, finalmente son derivados hasta el mar.
18K	205201	8096757	0	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	13179	Mar de La Punta	Arequipa	Islay	La Punta	Pampas Nuevas		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Pampa Nuevas	**13179ARAP01**	Al sur se ubica el mar.	0 m	Descarga Continua	280	-	
18K	208853	8110738	84	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	Chucarapi		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de Chucarapi	**1318ARDO08**	Margen izquierdo	700 m aprox.	Descarga Continua	400	-	El agua residual domestica descargada es 6 l/s y el agua residual agropecuaria la diferenia.
18K	208552	8108561	72	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	Pampa Blanca		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de Pampa Blanca	**1318ARDO09**	Margen izquierdo	1 km	Descarga Continua	90	-	
18K	222757	8119246	93	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	La Asciendita		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de La Haciendita	**1318ARAP02**	Margen izquierdo	-	Descarga Continua	1500	-	
18K	218310	8118119		AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	Caraquen		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de la Oroya Caraquen y la Pascana	**1318ARAP03**	Margen izquierdo	-	Descarga Continua	400	-	
18K	200031	8101185	5	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	La Curva		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de Dean Valdivia	**1318ARAP04**	Margen derecho	-	Descarga Continua	3000	-	
18K	197808	8099838	3	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	El Boqueron		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de el Boqueron	**1318ARAP05**	Margen derecho	-	Descarga Continua	500	-	
18K	208336	8107697	73	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachacra	El Tuco		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de la Comision Santa Rosa, Rosa Ventillata y Ayanquera	**1318ARAP06**	Margen izquierdo	-	Descarga Continua		-	El dren agropecuario antes de ingresal al rio Tambo se dispersa, parte se infiltra, por lo cual no se calculo el caudal de ingreso al rio Tambo.
18K	199851	8101666	8	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	La Curva		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de La Curva	**1318ARDO10**	Margen derecho	-	Descarga Continua	90	-	La tuberia que se encontro era subterranea no se logro visualizar el caudal y se toma coordenadas referenciales
18K	197850	8101035	1	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdiv	El Boqueron		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de La Curva	**1318ARDO11**	Margen derecho	-	Descarga Continua	90	-	El agua residual domestica ingresa al dren colector del Boqueron, que tiene un gran recorrido antes de ingresar al Rio Tambo

Fuente: Técnico N° 009-2018-ANA-AAA.CO-ALA.TAT

2.4.2 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Moquegua

Con el Informe Técnico Nº 076 -2011-ANA-ALA.MOQ/RMC-ATC de fecha 28.09.2011, se dio a conocer las fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo y cuenca Tambo – Pasto Grande, realizada en el año 2011. (**Cuadro N° 1**). Con el Informe Técnico Nº 025-2016-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC de fecha 27.12.2016, se elaboró el Informe de actualización de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo, periodo 2016. **(Cuadro Nº 2)**. Con el Informe Técnico Nº 028-2018-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/AT-LVUC de fecha 27.06.2018, se elaboró el informe de actualización de fuentes contaminantes en el ámbito de la cuenca Moquegua Ilo y ámbito marino costero de Ilo, periodo 2018. **(Cuadro Nº 3)**.

Tabla N° 6: Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Coralaque, Sub Cuenca Pasto Grande en el año 2011

N°	Código N°	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84		Cuerpo Receptor
			Este	Norte	
1	Past-1	Efluente de aguas termales	381 601	8 148 280	río Patara
2	Past-2	Efluente de aguas termales	380 891	8 148 296	río Patara
3	Past-3	Botadero de residuos inertes mineros - Unidad Santa Rosa ARUNTANI SAC	323 204	8 132 944	Río Cacachara

Fuente: Informe Técnico Nº 076 -2011-ANA-ALA.MOQ/RMC-ATC

Tabla N° 7: Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Medio Tambo, microcuenca Carumas en el año 2016

N°	Código N°	Descripción	Coordenadas UTM WGS 84		Cuerpo Receptor
			Este	Norte	
1	13185FCVD1	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Somoa	320 424	8 139 118	Río Somoa
2	13185FCVD2	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Costa Rica	320 288	8 139 176	Río Somoa
3	13185FCVD3	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del anexo Saylapa	321 619	8 139 269	Canal de riego y río Saylapa
4	13185FCVD4	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado cambrune	320 636	8 139 035	río Cambrune
5	13185FCVD5	Aguas residuales poblacionales del Distrito de Carumas	319 400	8 141 081	Qda. Putiflaca
6	13185FCVD6	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado Yojo	316 270	8 145 250	Canal de riego Alto Charajon
7	13185FCVD7	Aguas residuales domésticas de pozo séptico colapsado del poblado Huatalaque	316 655	8 147 245	río Putina
8	13182FCRD1	Disposicion de residuos sólidos domiciliarios provenientes del Distrito de Carumas	322 092	8 131 952	Qda. Chacuaya

Fuente: Informe Técnico Nº 025-2016-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC

Tabla N° 8: Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Medio Tambo, microcuenca Carumas en el año 2018

N°	Código		Coordenadas UTM WGS84		Altitud	Cuerpo Receptor
			Este	Norte	m.s.n.m.	
1	PTAR 01	PTAR colpasada del C.P. Pueblo Nuevo de San Cristóbal	317 752	8 148 053	3 093	Quebrada S/N
2	PTAR 02	PTAR colapsada del C.P. Calacoa - Bellavista	320 117	8147 840		Quebrada S/N
3	FCVT1	Vertimiento de aguas Termales provenientes de 07 geisers de origen natural	319 303	8 149 051	2 918	río Putina

N°	Código		Coordenadas UTM WGS84		Altitud	Cuerpo Receptor
			Este	Norte	m.s.n.m.	
4	FCVT2	Vertimiento de aguas Termales provenientes de Baños Termales del distrito de Cuchumbaya	320 557	8 147 067	3 293	río Cuchumbaya

Fuente: Informe Técnico Nº 028-2018-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/AT-LVUC

2.5 AUTORIZACIONES DE VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA

2.5.1 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Tambo Alto Tambo

En el ámbito de la ALA Tambo Alto Tambo se cuenta con siete (07) vertimientos autorizados por la Autoridad Nacional del Agua.

Tabla 9
Autorizaciones de vertimiento en la cuenca Tambo

N°	Administrado	Unidad	Tipo de Vertimiento	N° Resolución Directoral	Coordenadas UTM (19k) WGS 84	
					Este	Norte
1	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A	Campamento Agani, Proyecto Minero Chucapaca	industrial	120-2016-ANA-DGCRH	329 590	8 209 295
2	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A	Campamento Agani, Proyecto Minero Chucapaca	Poblacional	182-2015-ANA-DGCRH	330 256	8 206 370
3	Aruntani S.A.C	Lavado de Mineral 01 y 02 de Unidad Minera Tucari	Industrial	020-2014-ANA-DGCRH	368 743	8167 064
4	Aruntani S.A.C	Planta Merril Crowe	Industrial	203-2013-ANA-DGCRH	371 987	8 166 983
		Botadero de Desmonte	Industrial		373 259	8 168 503
		tajo de la U.M Tucari	Industrial		371 530	8 167 187
5	Pesquera Diamante S.A	Planta de Producción de Harina y Acetite de Pescado, Planta Mollendo	Industrial	208-2013-ANA-DGCRH	814 526	8 115 743
6	Tecnológica de Alimentos S.A	Planta de Producción de Harina y Acetite de Pescado, Planta Matarani	Industrial	039-2015-ANA-DGCRH	813 296	8 115 374
7	Consorcio Terminales	Unidad Operativa Terminal Mollendo	Industrial	289-2016-ANA-DGCRH	818 688	8 114 341

Fuente: Registro Administrativo de Vertimientos y Reúsos de Agua Residual Tratada – RAVR y Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua (SIMCAL-2019)

2.5.2 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Moquegua

En el ámbito de la ALA Moquegua, se cuenta con nueve (09) vertimientos autorizados por la Autoridad Nacional del Agua.

Tabla 10
Autorizaciones de vertimiento en la cuenca Moquegua Ilo

N°	Empresa	Unidad Operativa	N° de Resolución de Autorización	Estado	Cuerpo Receptor
1	Austral Group S.A.A.	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado de Alto Contenido Proteínico (ACP)-Planta Ilo	R.D.-0132-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
2	EPS Moquegua	Proyecto Reubicación y Ampliación del Sistema de Tratamiento de Aguas Residuales Domésticas de la Ciudad de Moquegua	R.D.-043-2017-ANA-DGCRH	Vigente	Río Moquegua
3	Corporación Pesquera Inca S.A.C. (COPEINCA S.A.C.)	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado	R.D.-049-2018-ANA-DCERH	Vigente	Mar de Ilo
4	Pesquera Hayduk S.A	Planta de Congelados de Recursos Hidrobiológicos – Planta de Congelados Ilo	R.D.-0222-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
		Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado – Planta Ilo	R.D.-0222-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo

N°	Empresa	Unidad Operativa	N° de Resolución de Autorización	Estado	Cuerpo Receptor
5	Procesadora de Productos Marinos S.A	Planta de elaboración de Harina y Aceite de Pescado-PROMASA, Planta de Congelados. DPROMAR y Planta de conservas COPERSA	R.D.-284-2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
6	Southern Perú Copper Corporation	Unidad de Producción de Cobre Ilo	R.D.-207-2017-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
7	Enersur S.A.	Central Termoeléctrica Ilo 21	R.D.005-2017-ANA-DCERH	Vigente	Mar de Ilo
8	Enersur S.A.	Central Termoeléctrica Ilo 1	R.D. 230.2016-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo
9	Congelados Peruana del Pacífico	Planta de Producción de Harina y Aceite de Pescado de Alto Contenido Proteínico y Harina Convencional - Planta Ilo	R.D. 143-2017-ANA-DGCRH	Vigente	Mar de Ilo

Fuente: Registro Administrativo de Vertimiento y Reuso de Aguas Residuales Tratadas – RAVR 2019.

3 CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

A continuación se detallara los criterios generales que se consideraron para el desarrollo de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales, que considera logística mínima necesaria, planificación, ejecución y aseguramiento de la calidad del muestreo.
En la Tabla 11, se hace un resumen de los datos del monitoreo realizado

Tabla 11
Datos del monitoreo realizado

Participativo	Si	X		No	
Número de monitoreo	Decimo (10)				
Fecha de monitoreo	Del 14 al 18, del 21 al 25 y el 28 de Octubre del 2019, ámbito ALA TAMBO				
	23, 24 y 25 de octubre, ámbito ALA MOQUEGUA				
Periodo de monitoreo	Estiaje				

3.1 RECURSOS HUMANOS Y PARTICIPACIÓN DE ACTORES DE LA CUENCA TAMBO

El monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales deber ser realizado por un equipo de personas con conocimiento sobre la toma de muestras, preservación, transporte y lo normado en el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, así como la zona de muestreo y los lugares de acceso.
Para el desarrollo del X Monitoreo se consideraron dos frentes de trabajo, cada equipo consto de un especialista en calidad de recursos hídricos para la toma de muestra y manejo de equipos multiparámetros, un técnico de campo para el aforo así como soporte técnico y un conductor para el traslado del personal y equipos.

Tabla 12 A
Participantes del X Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

Autoridad Nacional del Agua	
Institución	**Representante**
Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo	Ing Stephany Milagros Mendoza Aco
	Ing. Jorge Cerna Choso
	Froylan Cahua Santillana
Administración Local del Agua Moquegua	Blga. Lucy Ucharico Coaquira
	Tec. Pedro Sagua Mallea
	Marco Ramos Huiza

Fuente: Actas del X Monitoreo participativo de calidad de agua superficial en la cuenca Tambo

Tabla 12 B
Participantes del X Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

Participación de Actores:	
Institución	**Representante**
Empresa minera Aruntani S.A.C Tucari	Juiliana Moreno
Empresa minera Aruntani S.A.C Santa Rosa	Ing. Abel Yurivilca
Empresa Buenaventura	Reynaldo Zambrano Rojas
	Julio Ugarte Luna
	Samuel Mamani Chambilla
Teniente Gobernador	Eleuterio Balulatar
Agricultores Ichuña	Juan Cabana
	Filomeno Mamani
	Leandro Ventura
	Amancia Ventura Castillo
	Severino Mendoza
	Teorila Ventura
Municipalidad Provincial de General Sanchez Cerro	Virginia Roque Ayala
Asociación de Recolectores y Acopiadores de Camarón	Ramiro Chavez B.
Proyecto Especial Regional Pasto Grande	Javier Yanqui Aquino
Municipalidad Distrital de Cocachacra	Alexis Carpio Moreno
Junta de Usuarios Ensenada Mejia Mollendo.	Juan Carlos Cahuana Velasques
Municipalidad Distrital de Punta Bombon	Doris Salinas Cornejo
SERNANP-Santuario Nacional Lagunas de Mejia.	Hilario Castro Alca

Fuente: Actas del X Monitoreo participativo de calidad de agua superficial en la cuenca Tambo

RECURSOS ECONÓMICOS

Para el desarrollo de actividades de monitoreo la Autoridad Nacional del Agua Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos a través de la Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña gestiona y proporciona el presupuesto económico necesario para: El traslado de equipo técnico (combustible y peajes), viáticos del equipo técnico, envío de muestras por Courier, análisis de muestras de cada parámetro evaluado y materiales de limpieza asi como se escritorio.

3.3 TOMA DE MUESTRA PUNTUAL

Se realizó el levantamiento de muestras puntuales y representativas en 45 puntos de monitoreo de acuerdo a la red indicada.

Se tomó en cuenta las siguientes condiciones:

- El reconocimiento del entorno, ubicación y toma de fotografías, según detalle indicado en las hojas de registro de datos de campo y panel fotográfico.
- Acondicionamiento de frascos de muestreo, etiquetado de frascos de acuerdo a la lista de parámetros a evaluar, muestras recolectadas y preservadas de acuerdo a lo indicado por el laboratorio, aseguramiento de la cadena de frío mediante el uso de coolers con ice pack (hielo) y preparación del material de embalaje, para asegurar la llegada de las muestras recolectadas en condiciones óptimas de conservación y calidad.
- Medición de parámetros de campo con la calibración diaria del Equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS. Se mantuvo el cuidado de enjuagar los electrodos con la muestra de agua (estando el equipo apagado), realizando las lecturas agitando ligeramente el electrodo, dejando estabilizar la lectura, registrando los resultados de la medición priorizando la medición del oxígeno disuelto, lavando los electrodos con agua destilada, secando con papel secante y cada electrodo fue guardado adecuadamente. Así mismo se geo referenció la ubicación de cada punto de monitoreo con el uso de un GPS Garmin III Plus
- Toma de muestra de agua, con el uso de guantes descartables, lentes de seguridad, barbijos, la preservación se realizó en campo según parámetro indicado en la etiqueta.

- Levantamiento diario del acta de monitoreo, consignando los datos personales y firmas de las personas que participaron en el monitoreo.
- Llenado del formato de cadena de custodia proporcionado por ALS LS PERÚ S.A.C. para indicar los parámetros a analizar.
- Se consideró el transporte adecuado, para el posterior envío de muestras de agua superficial hacia el laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C ubicado en la ciudad de Lima, para ello se realizó el envío por courrier local desde diferentes puntos como fueron Arequipa, Moquegua (Ichuña) y Puno (Laraqueri).

3.4 PLANIFICACÍON DEL MONITOREO

La Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña en coordinación con la Administración Local de Agua Tambo –Alto Tambo y la Administración Local de Agua Moquegua, planificó el desarrollo del Plan de trabajo para el X Monitoreo participativo de la calidad del agua de la cuenca del río Tambo - abril 2019, mediante las siguientes acciones:

- Aprobación del **"**Plan de trabajo para el X Monitoreo Participativo de calidad de Agua Superficial" – Cuenca Tambo
- Coordinación de la logística para el desarrollo del trabajo de campo.
- Implementación de formatos de campo: Actas de Monitoreo y fichas de campo
- Recopilación de información cartográfica: Mapas temáticos
- Preparación y calibración de equipos de campo: Equipo multiparámetro, GPS y Cámara fotográfica.
- Coordinación para el envío y recepción de muestras de agua superficial al laboratorio acreditado.
- Trabajo de gabinete para la elaboración del informe, análisis e interpretación de resultados y recopilación de información de campo.

3.5 RED DE PUNTOS DE MONITOREO

La Red de Monitoreo de calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo", se conformó por **45** puntos de monitoreo, según detalle presentado en La Tabla 13 A y 13 B**.**

Tabla 13 A
Red de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo
Ámbito de la Administración Local de Agua –Tambo Alto Tambo

Nº	Unidad Hidrográfica	Código	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud
				ESTE	NORTE	msnm
1	Alto Tambo	1318RPalt	Rio Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuña	322 102	8 211 598	3 552
2	Ichuña	1318RSanA2	Rio San Antonio, aguas abajo del poblado de Juncal	355 661	8 215 215	4 267
3		1318QAnsa	Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el rio Ichuña	326 014	8 213 876	3 664
4		1318QAgan	Qda. Agani, aguas arriba de O.M San Gabriel	329 956	8 206 680	4 625
5		1318RIchu	Rio Ichuña, aguas arriba del poblado de Anjahua.	327 304	8 214 241	3 678
6	Medio Alto Tambo	1318RTamb1	Rio Tambo, aguas abajo de la confluencia con la Qda. Yunga y puente Yunga	319 621	8 208 625	3 498
7		1318RTamb2	Rio Tambo, aguas arriba del poblado de Lucco	313 810	8 195 079	3 246
8		1318RChiri	Represa Chirimayune, a la salida de la represa	328 790	8 189 894	4 323
9	Coralaque	1318QMarg1	Qda. Margaritani, nacientes de quebrada	373 375	8 168 477	4 942
10		1318QMarg2	Qda. Margaritani, aguas abajo de la confluencia con la Qda. Apostoloni	367 672	8 168 213	4 641
11		1318QApos1	Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras	373 919	8 167 034	5 039
12		1318QApos2	Qda. Apostoloni, aguas debajo de la unión del apostoloni norte y sur.	371 293	8 167 459	4 808
13		138QQueu	Qda. Queullijahuiere, antes de la confluencia con Qda. Margaritani	367 817	8 168 303	4 639
14		138RQue	Rio Queullijahuire, antes de la confluencia con rio Aruntaya	361 529	8 164 805	4 408

Nº	Unidad Hidrográfica	Código	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud
				ESTE	NORTE	msnm
15		1318RTiti1	Rio Titire, aguas abajo de Puente Bello	352 264	8 169 912	4 348
16		1318RCora	Rio Coralaque, 5 km aprox. Aguas arriba del poblado Pachas.	317 921	8 174 156	3 487
17	Medio Tambo	1318RUbin	Rio Ubinas, antes de la confluencia con el rio Tambo	305 721	8 182 101	2 642
18		1318RVaga1	Rio Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque	282 879	8 164 538	3 002
19		1318RVaga2	Rio Vagabundo, aguas abajo de las aguas termales	282 653	8 162 521	2 704
20		1318ROmat	Rio Omate, antes de la confluencia con el rio Tambo	286 110	8 145 187	1 308
21		1318RPuca1	Rio Pucamayo, aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina	265 881	8 263 203	3 229
22		1318RPuqu	Rio Puquina, aguas arriba del puente Tohata.	268 241	8 156 756	2 566
23		1318RPuca2	Rio Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina	266 695	8 158 565	2 751
24		1318RTamb3	Rio Tambo, altura del poblado Chachagen.	305 739	8 178 475	2 480
25		1318RTamb4	Rio Tambo, aguas arriba del puente Chorro	296 219	8 144 398	1 462
26		1318RTamb5	Rio Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal	230 326	8 115 618	342
27	Bajo Tambo	1318RTamb5A	Rio Tambo, a la altura del Puente Santa Rosa	213 520	8 115 191	137
28		1318RTamb6	Rio Tambo, aguas arriba de la bocatoma Ensenada Mejía Mollendo	209 975	8 112 973	109
29		1318RTamb7	Rio Tambo, aguas arriba del Puente Pampa Blanca	208 796	8 110 364	94
30		1318RTamb8	Rio Tambo, aguas arriba de puente Freire	204 924	8 103 526	63

Fuente: Plan de Trabajo Para el X Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

Tabla 13 B
Red de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo
Ámbito de la Administración Local de Agua Moquegua

N°	Unidad Hidrográfica	Código	Descripción	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Zona
				Este	Norte	msnm	
1	Coralaque	1318QAcos1	Quebrada Acosiri, antes del Pasivo Minero de Aruntani	390 403	8 158 870	4 831	19K
2		1318QAcos2	Quebrada Acosiri. Después de las operaciones mineras	390 358	8 158 878	4 786	19K
3		1318QCota1	Quebrada Cotañani, antes del Pasivo Minero de Aruntani S.A.C.	388 147	8 160 099	4 605	19K
4		1318QCota2	Quebrada Cotañani, después del pasivo minero de Aruntani SAC.	387 222	8 158 250	4 634	19K
5		1318RCaca2	Río Cacachara, antes de la confluencia con el Río Patara.	386 375	8 156 733	4 683	19K
6		1318RPata2	Río Patara, salida de aguas termales.	380 503	8 147 851	4 571	19K
7		1318RPata3	Río Patara, estación de aforo Pasto Grande.	376 903	8 147 390	4 543	19K
8		1318RTocc	Río Tocco, estación de aforo Pasto Grande.	379 855	8 139 451	4 554	19K
9		1318RAnta	Río Antajarane, estación de aforo Pasto Grande.	375 150	8 151 580	4 544	19K
10		1318RMillo	Río Millojahuira, estación de aforo Pasto Grande.	372 125	8 154 399	4 539	19K
11		1318CPast	Canal Pasto Grande, salida de embalse.	368 859	8 150 749	4 533	19K
12	Medio Tambo	1318BHuma	Partidor Humalso, Moquegua, Carumas.	334 690	8 137 362	4 417	19K
13		1318RPuti	Río Putina, 1 Km antes de la confluencia con el río Carumas.	316 223	8 146 983	2 476	19K
14		1318RCaru1	Río Carumas, 1 Km antes de la confluencia con el río Putina.	316 164	8 145 236	2 467	19K
15		1318RCaru2	Río Carumas, 1 km después de confluencia del río Putina y Carumas.	315 357	8 146 079	2 244	19K

Fuente: Plan de Trabajo Para el X Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo

3.6 FRECUENCIA DE MONITOREO

La frecuencia de un monitoreo se establece para mediar cambios sustanciales en la calidad del recurso hídrico que ocurre por la estacionalidad de la Cuenca, para hacer el seguimiento periódico a las variaciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos, microbiológicos ligados a la variación del caudal del cuerpo de agua; en el caso de la Cuenca Tambo se han realizado evaluaciones en época de avenida y de estiaje.
El X Monitoreo participativo de calidad de agua en la cuenca Tambo se ejecutó en época de avenida.

3.7 PARÁMETROS ANALIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

Según el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales la elección de parámetros mínimos a evaluar debe estar acorde de la categoría asignada al recurso hídrico por la ANA y los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua vigentes.

A. Agua superficial

Los parámetros evaluados, número de muestras y tipo de frasco a utilizar se indican en el Tabla N° N°9:

Tabla 14 A
Parámetros registrados en campo en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetros Muestreados	Equipos y/o insumos utilizados
1	pH	Se midieron con el Equipo Multiparámetro: WTW MULTI 3630 IDS previamente calibrados
2	Temperatura	
3	Conductividad	
4	Oxígeno Disuelto	
5	Caudal	Se realizó por el método del correntómetro (Global Water Instruments y cinta métrica).

Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales"

Tabla 14 B
Parámetros muestreados e insumos utilizados en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetro	Envase / Volumen
1	Huevos de Helmintos	Galonera de plástico 4 000 mL
2	Aceites y Grasas	Frasco de Vidrio Schott Ambar 1 000 mL
3	Pesticidas Organoclorados Organofosforados	Frasco de Vidrio Schott Ambar 1 000 mL
4	Aniones por cromatografía iónica (nitratos, nitritos,	Frasco de Plástico 500 mL
5	Sulfatos	
6	Demanda bioquímica de Oxigeno (DBO 5)	
7	Coliformes Termotolerantes	Frasco plástico Estéril de 250 mL
8	Echerichea coli 1,8	
9	Metales Totales por ICP – MS (*)	Frasco de plástico 120 mL
10	Cianuro Wad	Frasco de plástico Ámbar 60 mL
12	Demanda Química de Oxigeno (DQO)	Frasco de plástico 60 mL
13	Fosforo Total	
14	Nitrógeno Total	
	(*) Incluye: Aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, bismuto, calcio, cadmio, cromo, cubre, cobalto, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fosforo, plomo, antimonio, selenio, estroncio, zinc, mercurio, estaño.	

Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" / Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

3.8 SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE CAMPO

La toma de muestras para los diferentes parámetros se realizó en el cuerpo de agua y en el caso de la medición de parámetros de campo se realizó en una jarra de 1 L dado que los cuerpos de agua presentaban turbulencia y esto no permitía la estabilización del equipo WTW MULTI 3630 IDS.
Durante el monitoreo se utilizó la indumentaria adecuada, para el levantamiento de las muestras de agua y la preservación de estas.
El manejo y el transporte de los reactivos de preservación se realizaron con seguridad durante el desarrollo del trabajo de campo.
La calibración del equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS se realizó diariamente.

3.9 PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO

Con el objetivo de cubrir todos los elementos indispensables para llevar acabo el monitoreo de forma efectiva se contaron con los siguientes materiales, equipos e indumentaria:

- Material bibliográfico en copia impresa: El "Plan de trabajo para el X Monitoreo Participativo de calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo", "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial", Manual de Calibración del Equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS y Fichas de datos de seguridad de reactivos para la preservación de muestras.
- Material cartográfico: Mapas Temáticos de las Unidades Hidrográficas de la cuenca Tambo y de la Red de Monitoreo propuesta.
- Material para el muestreo: cuerda, baldes plásticos transparentes, brazo telescópico, frascos de polietileno, frascos de vidrío color ámbar, guantes descartables, coolers grandes y pequeños, refrigerantes (ice pack), reactivos en gotero para preservación de muestras, pizeta, agua destilada, soluciones estándar para la calibración de los electrodos de pH y conductividad, papel secante (Tissue), cinta adhesiva, plumones indelebles, etiquetas para la identificación de frascos.
- Materiales para el registro de datos en campo: Tablero, fichas de registro de campo, actas de monitoreo y cadena de custodia.
- Equipo de campo: GPS de la marca Garmín Plus, Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS (debidamente calibrados) y cámara fotográfica.
- Indumentaria de protección: Barbijos descartables, lentes de seguridad, zapatos de seguridad, chaleco de seguridad, casaca, casco, gorra y botas de jebe.

3.10 MEDICION DE PARÁMETROS DE CAMPO

Se registró en campo los valores de los parámetros: pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad eléctrica con el equipo Multiparámetro MARCA WTW MULTI 3630 IDS Potencial de iones hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (OD), temperatura, conductividad eléctrica (C.E.) y la medición del caudal por el método del correntómetro; para lo cual se deberá tener en cuenta las siguientes consideraciones:

- Calibración periódica del equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS con las soluciones buffer de pH 4, buffer de pH 7 y buffer de pH 10, para el electrodo del pH asimismo el electrodo de Conductividad Eléctrica deberá ser calibrado con la solución estándar de conductividad de 1 413 uS/cm, asegurando la confiabilidad en las mediciones realizadas.
- Lavado de electrodos con agua destilada contenida en una pizeta, después de cada medición y durante la calibración.
- La medición de parámetros de campo se realiza directamente en el rio o tomando un volumen adecuado de agua en un balde limpio, evitando hacer remoción de sedimentos.

3.11 TOMA DE MUESTRA

Antes de iniciar el muestreo el personal debe contar con el equipo de protección personal (guantes descartables, mascarillas y gafas protectoras). Asimismo, deberá tener claramente definida la toma de muestra, considerando topográficas del cauce de río, su amplitud, el nivel del caudal, su profundidad, accesibilidad y evitar la posible contaminación con sedimentos del fondo o de la orilla del cauce.

Para el caso de quebradas o río de bajo caudal, tributarios el personal responsable hace uso de botas musleras tipo pescador de jebe antes de la toma de muestra, se ubicó en un punto medio de la corriente, donde sea homogénea, para evitar aguas estancadas y poco profundas. Para el caso de ríos caudalosos se aplicó la misma técnica; sin embargo, el personal ingreso por la orilla hasta el punto más seguro en él se cumplan las condiciones antes mencionadas.

Posterior a la ubicación adecuada y segura se retira la tapa y contratapa del recipiente sin tocar la superficie interna del frasco. Antes de colectar las muestras los frascos se deben enjuagar como mínimo 02 veces, a excepción de los frascos para el análisis de parámetros orgánicos o microbiológicos, en el cual se deberá tener las siguientes consideraciones:

- Para los parámetros orgánicos (aceites y grasas, hidrocarburos de petróleo, etc) la toma de muestra se realiza en la superficie del río.
- Considerar un espacio de alrededor 1% aproximadamente de la capacidad del envase para aquellos parámetros que requieran preservación.
- Para muestras microbiológicas dejar un espacio del 10% del volumen del recipiente para asegurar un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias.
- Para el parámetro Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO5), el frasco debe llenarse lentamente en su totalidad para evitar la formación de burbujas.
- Evitar colectar suciedad, películas de la superficie o sedimentos del fondo.

En el desarrollo del X Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo se tomaron muestras de agua superficial para la evaluación de los parámetros químicos y microbiológicos, las cuales fueron enviadas al laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C. ubicado en la ciudad de Arequipa el cual cuenta con la certificación por INACAL con número de registro LE - 029

A. Itinerario de trabajo, para Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

En la Tabla N° 15 A y B, se desarrolla la distribución de los trabajos diarios ejecutados por la ALA TAMBO ALTO TAMBO en el presente monitoreo considerando la lejanía de cada punto de monitoreo y el tiempo máximo de almacenamiento de ciertos parámetros a muestrear además se menciona el lugar de inicio de trabajos o punto de encuentro con los actores invitados para presenciar el levantamiento de parámetros de campo y la toma de muestra.

Tabla N°15 A
Itinerario del desarrollo del X Monitoreo ejecutado en campo por el ALA Tambo Alto Tambo

N°	DIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INICIO DE TRABAJO	HORA
SEMANA 1					
1	Lunes 14/10/2019	1318RChiri	Represa Chirimayune, a la salida de la represa	Represa Chirimayune	13:00 horas
2		1318QAgan	Qda. Agani, aguas arriba de O.M San Gabriel		
3		1318QAnsa	Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el rio Ichuña		
4	Martes 15/10/2019	1318RTamb1	Río Tambo, aguas abajo de la confluencia con la Qda. Yunga y puente Yunga	Plaza de Ichuña	06:00 horas
5		1318RTamb2	Río Tambo, aguas arriba del poblado de Lucco		
6		1318RPalt	Río Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuña		
7		1318RIchu	Río Ichuña, aguas arriba del poblado de Antajahua.		
8	Miércoles 16/10/2019	1318QMarg2	Qda. Margaritani, aguas abajo de la confluencia con la Qda. Apostoloni	Garita de Mina Tucari	08:30 horas

N°	DIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	LUGAR DE INICIO DE TRABAJO	HORA
9		138QQueu	Qda. Queullijahuiere, antes de la confluencia con Qda. Margaritani		
10		1318QMarg1	Qda. Margaritani, aguas arriba de operaciones mineras		
11		1318QApos1	Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras		
12		1318QApos2	Qda. Apostoloni, en la parte baja del PAD III.		
13		138RQue	Río Queullijahuire, antes de la confluencia con rio Aruntaya		
14	Jueves 17/10/2019	1318RCora	Rio Coralaque, 5 km aprox. Aguas arriba del poblado de Pachas.	Poblado de Pachas	09:00 horas
15		1318RTiti1	Rio Titire, aguas abajo de Puente Bello		
16		1318RSanA2	Río San Antonio, aguas abajo del poblado de Juncal		
SEMANA 2					
17	Lunes 21/10/2019	1318RVaga1	Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque	Omate	06:00 horas
18		1318RVaga2	Río Vagabundo, aguas abajo de las aguas termales		
19	Martes 22/10/2019	1318RTamb4	Río Tambo, aguas abajo del puente Chorro	Coalaque	09:00 horas
20		1318ROmat	Río Omate, antes de la confluencia con el rio Tambo		
21	Miércoles 23/10/2019	1318RPuca1	Río Pucamayo, aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina	Puquina	09:00 horas
22		1318RPuca2	Río Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina		
23		1318RPuqu	Río Puquina, aguas arriba del puente Tohata.		
24	Jueves 24/10/2019	1318RUbin	Río Ubinas, antes de la confluencia con el rio Tambo	Ubinas	09:00 horas
25		1318RTamb3	Río Tambo, altura del poblado Chachagen.		
26	Viernes 25/10/2019	1318RTamb8	Río Tambo, aguas arriba de puente Freire	Puente Freire	09:00 horas
27		1318RTamb7	Río Tambo, aguas arriba del Puente Pampa Blanca		
28		1318RTamb6	Río Tambo, aguas arriba de la bocatoma Ensenada Mejía Mollendo		
SEMANA 3					
29	Lunes 28/10/2019	1318RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal	Bocatoma de Quelgua	09:00 horas
30		1318RTamb5A	Río Tambo, Puente Santa Rosa		

Tabla N°15 B
Itinerario del desarrollo del X Monitoreo ejecutado en campo
Por el ALA Moquegua.

SEMANA 3 - ALA MOQUEGUA					
31	Martes 22/10/2019	1318QAcos1	Quebrada Acosiri, antes del Pasivo Minero de Aruntani	Unidad Santa Rosa	07:00 horas
32		1318QAcos2	Quebrada Acosiri. Después de las operaciones mineras		
33		1318QCota1	Quebrada Cotañani, antes del Pasivo Minero de Aruntani S.A.C.		
34		1318QCota2	Quebrada Cotañani, después del pasivo minero de Aruntani SAC.		
35		1318RCaca2	Río Cacachara, antes de la confluencia con el Río Patara.		
36		1318RPata2	Río Patara, salida de aguas termales.		
37	Miércoles 23 - 24/10/2019	1318RPata3	Río Patara, estación de aforo Pasto Grande.		
38		1318RTocc	Río Tocco, estación de aforo Pasto Grande.	Embalse Pasto Grande	08:00 hrs
39		1318RAnta	Río Antajarane, estación de aforo Pasto Grande.		
40		1318RMillo	Río Millojahuira, estación de aforo Pasto Grande.		
41		1318CPast	Canal Pasto Grande, salida de embalse.		
42	Jueves 25/10/2019	1318BHuma	Partidor Humalso, Moquegua, Carumas.	Distrito Carumas	08:00 horas
43		1318RPuti	Río Putina, 1 Km antes de la confluencia con el río Carumas.		
44		1318RCaru1	Río Carumas, 1 Km antes de la confluencia con el río Putina.		
45		1318RCaru2	Río Carumas, 50 m antes de la confluencia con el río Tambo.		

Fuente: Actas y Registro de datos de campo del X Monitoreo participativo de calidad de agua en la cuenca Tambo

3.12 PRESERVACION, CONSERVACIÓN, TRANPORTE Y CONTROL DE LA CALIDAD

Tomando en cuenta que la etapa de recolección de muestras es de trascendental importancia se consideraron las siguientes actividades relacionadas con el aseguramiento de la calidad:

- Preparación y/o impresión de: Tablero de campo, hojas de registro de campo, actas de monitoreo y cadenas de custodia. de etiquetas con tinta indeleble para el rotulado de los frascos, de acuerdo al listado de parámetros establecidos en "Plan de trabajo para el X Monitoreo participativo de la calidad del agua de la cuenca Tambo.
- Protección de las etiquetas en los frascos rotulados con cinta de embalaje, asegurando así la identificación de la muestra hasta su llegada a laboratorio.
- Calibración diaria del equipo Multiparámetro WTW MULTI 3630 IDS con las soluciones buffer de pH 4, buffer de pH 7 y con la solución estándar de conductividad de 1 413 uS/cm, asegurando la confiabilidad en las mediciones realizadas.
- Lavado de electrodos con agua destilada contenida en una pizeta, después de cada medición y durante la calibración.
- Instrucción de los procedimientos de muestreo, calibración de equipo, registro de datos y organización del equipo de trabajo de campo, a cargo del profesional encargado para el monitoreo, asegurando así la participación eficiente del equipo de trabajo de campo en la recolección de muestras e información de campo.
- Revisión diaria de: Materiales e insumos de muestreo (frascos, persevantes, ice pack, brazo telescópico, etc.), implementos de seguridad necesarios (guantes descartables, barbijos, lentes de seguridad, etc.), recarga de baterías de los equipos que lo requieran; verificando así el abastecimiento y las condiciones óptimas de los mismos.

Tabla 16 A
Parámetros registrados en campo en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetros Muestreados	Descripción del Levantamiento de Muestra	Equipos y/o insumos utilizados
1	pH	La medición del pH, temperatura, conductividad y oxígeno disuelto se efectuaron en una jarra plástica, disponiendo los electrodos en una cantidad de 1000 ml de muestra. En primer lugar se midió el oxígeno disuelto.	Se midieron con el Equipo Multiparámetro: WTW MULTI 3630 IDS previamente calibrados
2	Temperatura		
3	Conductividad		
4	Oxígeno Disuelto		
5	Caudal	La medición del caudal en los puntos de monitoreo se realizó por el método del correntómetro.	Se utilizó correntómetro Global Water Instruments y cinta métrica

Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales"

Tabla 16 B
Parámetros muestreados e insumos utilizados en el Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo

N°	Parámetro	Metodología de Referencia	Envase / Volumen	Conservación
1	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye muestreo.	Galonera de plástico 4 000 mL	Formalina 4% (10 mL/L)
2	Aceites y Grasas	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5520 b, 23rd Ed.2017	Frasco de Vidrio Schott Ambar 1 000 mL	H_2SO_4 pH < 2 Refrigerar = 6°C
3	Pesticidas Organoclorados	EPA METHOD 8081 B, Rev. 2 2007	Frasco de Vidrio Schott Ambar 1 000 mL	Refrigerar (0 > a < 6°C)
	Pesticidas Organofosforados	EPA METHOD 8270 D, Rev. 5 2014		
4	Aniones por Cromatografia Ionica (nitratos, nitritos)	EPA METHOD 300. 1 Rev. 1, 1997 (Validado). 2015	Frasco de Plástico 500 mL	Refrigerar (0 > a < 6°C)
5	Sulfatos			
6	Demanda Bioquimica de Oxigeno (DBO 5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 B,23rd Ed.2017		

N°	Parámetro	Metodología de Referencia	Envase / Volumen	Conservación
7	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Frasco plástico Estéril de 250 mL	Conservar < 10°C (No congelar)
8	Echerichea coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017		
9	Metales Totales por ICP – MS (*)	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007	Frasco de Plástico 120 mL	Añadir HNO_3 a pH < 2
10	Cianuro Wad	ASTM D6888-09 (Validado), 2009	Frasco de Plástico Ámbar 60 mL	Añadir Na OH 6N pH >12
12	Demanda Química de Oxigeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D,23rd Ed.2017	Frasco de Plástico 60 mL	H_2SO_4 pH < 2 Refrigerar = 6°C
13	Fosforo Total (Skalar)	ISO 15681-2 (Validado), 1st. Ed 2003.		
14	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010		
(*) Incluye: Aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, bismuto, calcio, cadmio, cromo, cubre, cobalto, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fosforo, plomo, antimonio, selenio, estroncio, zinc, mercurio, estaño.				

Fuente: "Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales" / Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

3.13 ACTIVIDADES DE POST MUESTREO

A. Laboratorio

La Autoridad Nacional del Agua contrató los servicios del Laboratorio **ALS LS PERÚ S.A.C.**, laboratorio acreditado por INACAL, según Registro Nº LE-029, quienes se han responsabilizado del análisis de las muestras de agua superficial procedentes de la Cuenca Tambo.

4 CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

4.1 Clasificación de la Cuenca Tambo

Según la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA del 13 de febrero del 2018; los ríos Tambo, Coralaque, Ichuña, Paltuture, Carumas, Quebrada Linga y Huayrondo se clasifican como **Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales**, además el Embalse Pasto Grande se clasifica dentro de la **Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático"**.

Y de acuerdo a lo indicado en la Tercera Disposición Complementaria Transitoria del D.S. N° 004-2017-MINAM, sobre la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados, los ríos que no se encuentran clasificados, asumirán transitoriamente la categoría del río principal al que tributan, por lo tanto los ríos: San Antonio, Crucero, Itapalluni, Ichuña, Paltiture, Ubinas, Vagabundo, Amarillo, Omate, Chacahuayo, Esquino, Putina y Quebradas Muylaque, Oyo Oyo, Margaritani, Apostoloni, se clasifican como Categoría 3, las quebradas Acosiri, Cotañani y los ríos Jacosive, Cacachara, Patara, Millojahuira, Antajarane y Tocco, tributarios al embalse Pasto Grande (cuenca Tambo), serán evaluados con la Categoría 4.

5 CRITERIOS DE EVALUACIÓN

5.1 Calidad de agua

La evaluación de los resultados de la calidad de agua superficial de la cuenca Tambo, considera como base la aplicación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el **Decreto Supremo N° 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.

Tabla 17-A
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 3: Riego de Vegetales y Bebidas de Animales

Parámetro	Unidades	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
FÍSICOS - QUÍMICOS				
Aceite y Grasa	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 Eléctrica	uS/cm	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxigeno	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Floruros	mg/L	1		**
Nitratos(NO3-N) + Nitritos (NO2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor minimo)	mg/L	>=4		>=5
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidades de pH	6,5-8,5		6,5-8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	3		3
INORGANICOS				
Aluminio (Al)	mg/L	5		5
Arsénico (As)	mg/L	0,1		0,2
Bario (Ba)	mg/L	0,7		**
Berilio (Be)	mg/L	0,1		0,1
Boro (B)	mg/L	1		5
Cadmio (Cd)	mg/L	0,01		0,05
Cobre (Cu)	mg/L	0,2		0,5
Cobalto (Co)	mg/L	0,05		1
Cromo Total (cr)	mg/L	0,1		1
Hierro (Fe)	mg/L	5		**
Litio (Li)	mg/L	2,5		2,5
Magnesio (Mg)	mg/L	**		250
Manganeso (Mn)	mg/L	0,2		0,2
*Mercurio (Hg)	mg/L	0,001		0,01
Níquel (Ni)	mg/L	0,2		1
Plomo (Pb)	mg/L	0,05		0,05
Selenio (Se)	mg/L	0,02		0,05
Zinc (Zn)	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados (PCB)	ug/l	0,04		0,045

Parámetro	Unidades	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
PLAGUICIDAS				
Parathion	ug/l	35		35
Organoclorados				
Aldrin	ug/l	0,004		0,7
Clordano	ug/l	0,006		7
DDT	ug/l	0,001		30
Dieldrin	ug/l	0,5		0,5
Endosulfan	ug/l	0,01		0,01
Endrin	ug/l	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro epoxido	ug/l	0,001		0,03
Lindano	ug/l	4		4
CARBAMATO:				
Aldicarb	ug/l	1		11
MICROBIOLOGICOS Y PARASITOLOGICOS				
Coliformes Termotolerantes (44.5°C)	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia Coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevos/l	1	1	**

Fuente: D.S N° 004-2017-MINAN

NOTA:
(a) Para aguas claras, sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)
(b) Después de filtración simple.
**No presentan valor en ese parámetro para la sub categoría.
Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.
Δ3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual del área evaluada.

Tabla 17-B
Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA) – Categoría 4 Conservación del Medio Ambiente Acuático

Parámetro	Unidades	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistema Marino - Costero	
			Costa y Sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICO QUÍMICOS						
Aceite y Grasas	mg/L	5	5	5	5	5
Cianuro Total	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	0,08	**	**	**	**
Conductividad Eléctrica	uS/cm	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxigeno	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fosfato Total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO3)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco	mg/L	1	1	1	2	2
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥5	≥5	≥5	≥4	≥4
pH	Unidad	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-9,0	6,5-8,5	6,5-8,5
Solidos Suspendidos Totales	mg/L	≤25	≤100	≤400	≤100	≤30
Sulfuro	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	Celsius	3	3	3	2	2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**

Parámetro	Unidades	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistema Marino - Costero	
			Costa y Sierra	Selva	Estuarios	Marinos
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	0,0011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Niquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	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
ORGANICOS						
I. Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo HTTP	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
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malation	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Parathion	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrin	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieltrin	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
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000038
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,00015	0,00015	0,00015
MICROBIOLOGICO						
Coliformes Termotolerantes	(NMP/100mL)	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

Fuente: D.S N° 004-2017-MINAN

NOTA:
(c) Para aguas claras, sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural)
(d) Después de filtración simple.
**No presentan valor en ese parámetro para la subcategoría.
Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales salvo que se indique lo contrario.
Δ3: variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual del área evaluada.

6 RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS

Los análisis de las muestras de aguas superficiales fueron procesados por el laboratorio **ALS LS PERÚ S.A.C.** con la acreditación de métodos de análisis, límites de detección e incertidumbre y calidad del servicio que incluye entrega de materiales para el muestreo, persevantes y reporte de informes de ensayo. Con numero de cedula de notificación N° 0206-2014/SNA-INDECOPI; N° 0230.2014/SNA-INDECOPI y registro N° LE – 29.

6.1 Resultados de los análisis de calidad de agua por Unidades Hidrográficas

6.1.1 Unidad Hidrográfica Alto Tambo

A. Río Paltiture

El río Paltiture representa la ramificación del margen derecho que ingresa, para dar origen al rio Tambo, nace del distrito de Cabanillas, San Román, Puno de la unión de los ríos Fundición, Tincopalca y Quemillones; pertenece a la Unidad Hidrográfica Alto Tambo; y en ella se ha identificado 1 punto de monitoreo en el rio Paltiture codificado como: 1318RPalt, Rio Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuña.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RPalt** (Tabla 18), muestran que las concentraciones de Conductividad Eléctrica, Cloruros y Boro **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: D1 Riego de Vegetales, de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** es de 2 850 uS/cm, la cual, supera en 0,14 veces el valor de (2 500 uS/cm) establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este mismo valor se encuentra conforme a lo establecido para el rango bebida de animales.
- La concentracion de **Cloruros** es de 610,1 mg/L valor que **supera** en 0,22 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 1,864 mg/L el cual, **supera** en 0,86 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este mismo valor cumple con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales de 5 mg/L.

El rio Paltiture presento un caudal de 1 155 L/s y se identificó la presencia de algas bentónicas verde azuladas en aparente estado de descomposición o deceso, a lo largo de todo el tramo visible en el rio Paltiture en todo el ancho del rio, lo cual puede estar influenciado al flujo lento.

Foto N° 01 y 02: Punto de monitoreo 1318RPalt Río Paltiture, antes de la confluencia con el río Ichuña

Tabla 18
Resultados de parámetros analizados en río Paltiture - Unidad Hidrográfica Alto Tambo

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Alto Tambo	ECA para Agua Cat. 3		
			Rio Paltiture	D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			15/10/2019	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			10:10			
			1318RPalt			
Parámetros Físicos						
1	Caudal	L/s	1155	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	2 850	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,31	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	8,41	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	12,8	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos						
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	2,0	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	< 1,8	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	1	1	**
Parámetros Fisico Químicos						
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	216,9	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^- /L	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	< 2	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	< 0,010	**		**
16	Nitrógeno Total	mg/L	0,164	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	< 0,009	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	< 0,002	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	< 0,006	100		100
22	Cloruros	mg/L	610,1	500		**
23	Sulfatos	mg/L	384,90	1000		1000
Metales y Metaloides						
24	Aluminio (Al)	mg/L	0,010	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,0138	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	1,864	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,06760	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	131,60	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,0001	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	< 0,0002	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	< 0,0007	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,0008	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	0,0260	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	0,3016	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	33,61	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	0,0009	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	376,50	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	< 0,008	2		24
Parámetros Organoclorados						
45	Aldrin	ug/L		0,004		0,004
46	Dieldrin	ug/L		0,5		0,5
47	Endrin	ug/L		0,004		0,004
48	Lindano (gamma-BHC)	ug/L		4		4
49	Heptacloro + Heptacloro Epóxido	ug/L		0,01		0,01

	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	** El parámetro no aplica para esta subcategoría
		/// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo.

Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 68011-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.1.2 Unidad Hidrográfica Ichuña

La Unidad Hidrográfica comprende parte de los distritos de Tiquillaca y San Antonio en la región Puno, así como el distrito de Ichuña en Moquegua, el rio principal de esta U. H. nivel 5 es el rio Ichuña que nace de la unión del rio San Antonio y Crucero.

A continuación, se desarrollara la evaluación de la calidad del agua superficial en función a puntos de monitoreos estratégicamente establecidos, para el caso de esta unidad hidrográfica nivel 5, se cuentan con 5 puntos de monitoreo detallados en la tabla N° 19 producto de los informes de ensayo remitidos por el laboratorio acreditado ante INACAL.

A. Río San Antonio

Las nacientes de la Unidad Hidrográfica Ichuña es el rio San Antonio, donde se ha ubicado un punto de monitoreo codificado como 1318RSanA2, Rio San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal.

Los resultados para el punto de monitoreo 1318RSanA2 (Tabla 19), indican que los valores obtenidos para la concentración de manganeso y zinc superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales, según el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 11,36 mg/L lo cual, supera en 55,8 veces el valor de (0,2 mg/L) establecido en el ECA para Agua Categoría 3: D1 y D2 riego de Vegetales y Bebida de Animales.
- El valore de las concentraciones de **Zinc** es de 3,007 mg/L valor que **supera** en 0,5 veces la concentración establecida de 2 mg/L en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales esta cifra está acorde a lo señalado en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

El rio San Antonio, durante el monitoreo presento un caudal de 45 L/s y la presencia de algas bentónicas y una coloración ligeramente gris con presencia de olor a aguas residuales que precisamente fueron identificadas en actividades de vigilancia de la Municipalidad de San Antonio; sin embargo, de la evaluación de microorganismos no supera ningún parámetro. Por otro lado, la presencia de metales está relacionado a la presencia de pasivos ambientales mineros en la zona (aguas arriba del punto de monitoreo).

Foto N° 03 y 04: Punto de monitoreo 1318RSanA2 Río San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal

B. Quebrada Agani

En la quebrada Agani se ha identificado un punto de monitoreo codificado como 1318QAgan, Qda. Agani aguas arriba de Operaciones Mineras San Gabriel.
Con fecha 14 de octubre del 2019 se constató que el cauce de la Qda Agani no presentaba flujo de agua, motivo por el cual no se realizó la toma de muestra en ese punto de monitoreo 1318QAgan.

Foto N° 05 y 06: Punto de monitoreo 1318QAgan Qda. Agani aguas arriba de operaiones mineras San Gabriel

C. Quebrada Ansamani

En la quebrada Ansamani se ha identificado un punto de monitoreo codificado como 1318QAnsa, antes de la confluencia con el rio Ichuña.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318QAnsa (Tabla 19), indican que todos los parámetros monitoreados parámetros físico químicos, microbiológicos, orgánicos e inorgánico **cumplen** con los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales. A excepción del pH detallado a continuación.

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 8,88 unidades de pH, el cual se encuentra fuera del rango establecido por ECA – Agua Cat. 3 superando en 0,31 veces el rango superior de pH 8,5 categoría D1 Riego de Vegetales, este mismo valor supera en 0,04 veces el rango superior de pH 8,4 de la categoría D2 Bebida de animales.

Foto N° 07 y 08: Punto de monitoreo 1318QAnsa Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña

D. Río Ichuña

El rio Ichuña representa la ramificación del margen izquierdo que se une con el rio Paltiture para dar origen al rio Tambo, se ha identificado un punto de monitoreo codificado como 1318RIchu1, Rio Ichuña aguas arriba del poblado de Anjahua.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318RIchu1 (Tabla 19), indican que los valores obtenidos del nivel del Conductividad Eléctrica, pH, Cloruros y Boro superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales, este resultado se atribuye a la presencia de aguas termales que se tiene en la zona; asimismo cabe precisar el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** es de 5 080 uS/cm, la cual, supera en 1,03 veces el valor de (2 500 uS/cm) establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; este mismo valor supera ligeramente la SubcategoríaD2 Bebida de animales de (5 000 uS/cm) en 0,03 veces.
- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 8,56 unidades de pH, el cual se encuentra fuera del rango establecido por ECA – Agua Cat. 3 superando en 0,06 veces el rango superior de pH 8,5 categoría D1 Riego de Vegetales, este mismo valor supera en 0,02 veces el rango superior de pH 8,4 de la categoría D2 Bebida de animales.
- La concentración de **Cloruros** es de 1 790 mg/L valor que **supera** en 2,58 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 3,979 mg/L el cual, **supera** en 0,76 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este mismo valor cumple con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales de 5 mg/L.

En el punto donde se realizó la toma de muestra de agua superficial en el rio Ichuña se identificó presencia de algas pequeñas de color café en un caudal de 704 L/s.

Foto N° 09 y 10: Punto de monitoreo 1318RIchu Río Ichuña aguas arriba del poblado de Anjahua.

Tabla 19 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Ichuña

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Ichuña			ECA para Agua Cat. 3		
			Rio San Antonio	Qda.Ansamani	Rio Ichuña	D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			17/10/2019	14/10/2019	15/10/2019	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			14:50	17:15	11:40			
			1318RSanA2	1318QAnsa	1318RIchu			
Parámetros Físicos								
1	Caudal	L/s	45	17	704	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	943	503,0	5 080,0	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	6,81	6,57	8,32	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	7,19	8,8	8,56	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	15,9	14,7	16,3	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos								
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	330	< 1,8	4,5	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	110	< 1,8	2,0	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	< 1	< 1	1	1	**
Parámetros Físico Químicos								
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	56,3	129,2	218,2	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^- /L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	< 2	< 2	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	3	< 2	5	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	0,171	< 0,010	0,076	**		**
16	Nitrógeno Total	mg/L	0,791	0,100	0,179	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	0,192	< 0,009	< 0,009	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	0,043	< 0,002	< 0,002	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	< 0,006	< 0,006	< 0,006	100		100
22	Cloruros	mg/L	3,681	1,584	1790,00	500		**
23	Sulfatos	mg/L	453,60	128,10	430,50	1000		1000
Metales y Metaloides								
24	Aluminio (Al)	mg/L	0,064	0,017	0,050	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,0024	0,0006	0,0332	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	0,076	0,366	3,979	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,02640	0,0785	0,1138	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	126,30	43,82	151,70	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	0,00787	< 0,0001	< 0,0001	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	0,00790	< 0,0002	< 0,0002	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,00270	0,00070	0,00120	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	2,278	0,0570	0,063	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	0,0222	0,0278	1,097	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	30,190	29,63	44,25	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	11,36	0,0035	0,0134	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	0,0098	0,0049	0,0013	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	0,006	< 0,0002	< 0,0002	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	16,53	11,17	1039,00	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	3,007	< 0,008	0,0140	2		24

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales
/// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo	** El parámetro no aplica para esta subcategoría

Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 67720-2019, 68011-2019, 68779-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.1.3 Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

Tras la unión del rio Patiture y el rio Ichuña entre los distritos de Ichuña, Yunga y Ubinas, toma la denominación de rio Tambo, rio principal el cual ha sido seccionado según la metologia Otto Pfafstetter en Medio Alto Tambo, Medio Tambo, Medio Bajo Tambo y Bajo Tambo según su trayecto por la región de Moquegua hasta la desembocadura en el mar en la costa de Islay, Arequipa.

En este apartado, se detallará la evaluación de la calidad del agua superficial en función a puntos de monitoreos estratégicamente establecidos en la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo, para el caso de la clasificación a nivel 5, se cuentan con 2 puntos en rio principal y 1 a la salida de la represa Chirimayune, detallados en la tabla N° 20 producto de los informes de ensayo remitidos por el laboratorio acreditado ante INACAL.

A. Río Tambo

En el río Tambo se han identificado dos puntos de monitoreo codificados como: **1318RTamb1** Rio Tambo aguas abajo de la confluencia con la Qda. Yunga y puente Yunga, **1318RTamb2** Rio Tambo aguas arriba del poblado de LLoque

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **1318RTamb1** (Tabla 20), indican que la concentración de Boro **supera** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, y para el caso del punto de monitoreo 1318RTamb2 las concentraciones de Conductividad Eléctrica, Cloruros y Boro **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, a continuación, el detalle cuantitativo de las características.

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en los puntos 1318RTamb1 y 1318RTamb2 son de 4 820 uS/cm y 4 8880 uS/cm, los cuales, superan en 0,93 y 0,95 veces el valor de (2 500 uS/cm) establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; ambos valor cumplen con lo establecido para la SubcategoríaD2 Bebida de animales de (5 000 uS/cm).
- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en los puntos 1318RTamb1 y 1318RTamb2 son de 1 300 mg/L y 1 368 mg/L, valores que **superan** en 1,6 y 1,7 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos 1318RTamb1 y 1318RTamb2 son de 4,748 mg/L y 4,918 mg/L, los cuales **superan** en 3,7 veces y 3,9 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este mismo valor cumple con lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales, de 5 mg/L.

Se observación condiciones organolépticas óptimas, se identificó presencia de algas bentónicas de color café en mínima cantidad; respecto al punto 1318RTamb1 presento un caudal de 2 358 L/s y en el punto 1318RTamb2 2697 L/s.

Foto N° 11 y 12: Punto de monitoreo 1318RTamb1 RÍO TAMBO Aguas abajo de la confluencia con la Qda. Yunga y puente Yunga.

Foto N° 13 y 14: Punto de monitoreo 1318 RTamb2 Río Tambo, aguas arriba del poblado de LLoque

B. Represa Chirimayune

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), 1318RChiri, Represa Chirimayune, a la salida de la represa. Ubicado en el distrito de Lloque, Moquegua, el uso principal de este es agrícola.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318RChiri (Tabla 20), indican que todos los parámetros monitoreados, físico químicos, inorgánicos, orgánicos y microbiológicos cumplen con los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Foto N° 15 y 16: Punto de monitoreo 1318RChiri
Represa Chirimayune, a la salida del dique de la represa Chirimayune

Tabla 20
Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Medio Alto Tambo			ECA para Agua Cat. 3		
			Rio Tambo		Salida Chirimayune	D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			15/10/2019 09:05	15/10/2019 07:35	14/10/2019 12:15	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			1318RTamb1	1318RTamb2	1318RChiri			
Parámetros Físicos								
1	Caudal	L/s	2 358	2 697	320	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	4 820,0	4 880,0	385,0	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	8,05	7,85	7,5	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	8,28	8,33	7,4	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	12,6	11,1	11	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos								
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	49	17	< 1,8	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	17	7,8	< 1,8	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	< 1	< 1	1	1	**
Parámetros Fisico Químicos								
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	268,6	256,5	133,4	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^- /L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	< 2	< 2	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	2	38	< 2	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	0,069	0,078	< 0,010	**		**
16	Nitrógeno Total	mg/L	0,791	0,635	0,580	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	0,877	1,329	0,175	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	0,198	0,300	0,040	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	0,198	0,300	0,040	100		100
22	Cloruros	mg/L	1300,00	1368,00	5,598	500		**
23	Sulfatos	mg/L	388,30	392,40	74,41	1000		1000
Metales y Metaloides								
24	Aluminio (Al)	mg/L	0,031	0,026	0,041	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,0422	0,0409	0,0114	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	4,748	4,918	0,224	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,0927	0,1066	0,0450	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	167,20	154,00	44,95	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,00100	0,0010	0,0012	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	0,404	0,0900	0,065	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	1,262	1,1920	0,0326	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	39,23	37,53	9,675	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	0,0037	0,0270	0,1741	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	0,0005	0,0005	< 0,0002	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	756,40	790,20	21,95	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	< 0,008	< 0,008	< 0,008	2		24

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales	Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoríaD2 Bebida de animales
/// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo	** El parámetro no aplica para esta subcategoría	

Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 67720-2019 y 68011-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.1.4 Unidad Hidrográfica Coralaque

La Unidad Hidrográfica Coralaque posee una altitud máxima de 5 200 m.s.n.m. Políticamente abarca las provincias de Mariscal Nieto y General Sanchez Cerro, departamento de Moquegua. En esta unidad se ubican un embalse y lagunas importantes, así como humedales que alimentan a riachuelos y lagunas. El Coralaque recorre su curso superior desde sus nacientes en el Embalse de Pasto Grande por otro lado tenemos pequeñas quebradas y ríos que bajan directamente para unirse con el rio Titire y finalmente ingresar al rio Tambo con la denominación de Coralaque.

A continuación, se detallará la evaluación de la calidad del agua superficial en función a puntos de monitoreos estratégicamente establecidos, para el caso de la clasificación a nivel 5, se cuentan con 19 puntos de monitoreo; 8 de ellos ejecutados por la Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo y los otros 11 por la Administración Local del Agua Moquegua detallados en la tabla N° 13 A y 13 B producto de los informes de ensayo remitidos por el laboratorio acreditado ante INACAL.

En esta unidad hidrográfica nivel 5, se realiza actividad minera en sus nacientes, donde se han identificado fuentes contaminantes potenciales, tal como lo muestra la Tabla N° 3 y en base a ello, dentro de esta unidad operativa se han establecido 5 puntos de monitoreo uno en la (02) Quebrada Apostoloni, (02) Quebrada Margaritani y (01) en la Quebrada Queullijahuire.

A. Quebrada Apostoloni

La quebrada Apostoloni tiene nacientes en diferentes nevados a más de 5 400 m.s.n.m y tributa por el margen izquierdo al rio Margaritani; en esta quebrada se ha identificado un punto de monitoreo en sus nacientes codificado como **1318QApos1**, Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QApos1,** Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras (Tabla 21), indican que los niveles de Conductividad Eléctrica, Cadmio, Hierro y Níquel **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, específicamente la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y los parámetros pH, DQO, Sulfatos, Aluminio, Cobalto y Manganeso **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 respecto a ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QApos2,** Qda. Apostoloni, después de la unión del Apostoloni norte y sur. (Tabla 21), indican que los niveles de Conductividad Eléctrica, Bario, Cadmio, Cobalto, Hierro y Níquel **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, específicamente la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y los parámetros pH, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Cobre y Manganeso y cobre **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 respecto a ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Estos resultados se atribuyen a la zona mineralizada, así mismo al tener un pH ácido aumenta la concentración de metales pesados en el agua, a continuación, se detalla los porcentajes de superación respectivamente.

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 4 4300 uS/cm y 4 330 uS/cm, los cuales superan en 0,77 y 0,73 veces el valor de (2 500 uS/cm) establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este mismo valor se encuentra conforme a lo establecido para el rango bebida de animales.
- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 3,06 y 2,93 unidades de pH, el cual se encuentra muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en 0,53 y 0,55 veces lo establecido por la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).

- El nivel obtenido de **DQO** Demanda Química de Oxigeno es de 48 mgO_2/L el cual **supera** en 0,18 veces el valor de 40 mgO_2/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Sulfatos** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 4 783 mg/L y 2 773 mg/L los cuales, superan en 3,78 y 1,77 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Aluminio** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 658,4 mg/L y 371,5 mg/L, los cuales superan en 130,7 y 73,3 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- La concentración del **Arsénico** fue superada solo en el punto 1318QApos2 con un valor de 0,428 mg/L, **superando** 3,3 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, asimismo exceden en 1,44 veces el valor establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales (0,2 mg/L).
- La concentración del **Bario** fue superada solo en el punto 1318QApos2 con un valor de 1,23 mg/L, **superando** 0,8 veces el valor de 0,7 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta un valor referencial para la subcategoríaD2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Cadmio** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 0,015 mg/L y 0,018 mg/L respectivamente; los cuales superan en 0,53 y 0,83 veces solo el valor de (0,01 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este mismo valor cumple con lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobalto** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 1,098 mg/L y 0,626 mg/L respectivamente los cuales, superan en 20,9 y 11,53 veces el valor de (0,05 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, estos valores cumplen con lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales a excepción del 1318QApos1 que además supera en 0.09 veces el valor de el valor de 1 mg/L.
- La concentración del **Cobre** en el punto 1318QApos2 es de 1,103 mg/L y **supera** en 4,5 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales, esta concentración **cumple** el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 442,3 mg/L y 392,8 mg/L respectivamente, valores que superan en 87,5 y 77,6 veces el valor de (5 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, Riego de Vegetales, este parámetro no presenta un valor referencial para la subcategoríaD2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 3,537 mg/L y 5,659 mg/L valores que superan en 16,7 y 27,3 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Niquel** en los puntos 1318QApos1 y 1318QApos2 es de 0,7459 mg/L y 0,4624 mg/L respectivamente, valores que superan en 2,73 y 1,31 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, cumple con la subcategoría D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Mercurio** en el punto 1318QApos2 es de 0,0085 mg/L valor que supera en 7,51 veces el valor de (0.001 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este parámetro cumple con el valor establecido para la subcategoríaD2 Bebida de Animales. (0,01 mg/L)
- La concentración del **Plomo** fue superada solo en el punto 1318QApos2 con un valor de 2,06 mg/L, **superando** 40,20 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en

el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales (0,05 mg/L).

En el punto 1318QApos1 se registró el máximo aporte de aluminio total; el cual es uno de los elementos que más abunda en la corteza terrestre, pero su presencia en las aguas naturales es pequeña; sin embargo, en este caso la concentración se eleva por el pH acido presente favoreciendo el desprendimiento de la roca por donde discurre. Durante la toma de muestra el aforo de la quebrada Apostoloni fue de 10,39 L/s y presento una coloración rojo pardo tenue, sin presencia de solidos visibles o sedimentos en este tramo; asimismo, el cauce de esta quebrada muestra un sustrato en el fondo de color rojo pardo. Es preciso indicar que este punto fue identificado en las nacientes.

De las nacientes de la quebrada Apostoloni se derivó dos canales que recaudan sus aguas, ubicados en la parte más alta del PAD 3 el Apostoloni Norte y Apostoloni Sur, para posteriormente unirse antes de la confluencia con el rio Margaritani. De esta unión se identificó el punto de monitoreo 1318QApos2, cuyos resultados muestran condiciones similares a los puntos 1318QApos1, 1318QMarg1, 1318QMarg2; sin embargo, en este punto se identificó concentraciones de bario, plomo y mercurio por encima del ECA Agua categoría 3 indicado para el rio principal Tambo y de igual forma sus ríos tributarios. Es preciso indicar que de las autorizaciones de vertimiento otorgadas a la empresa ARUNTANI S.A.C. durante el monitoreo no se estuvo efectuando vertimiento alguno en ningún punto autorizado.

Foto N° 17 y 18: Punto de monitoreo **1318QApos1** Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras

Foto N° 19 y 20: Punto de monitoreo 1318QApos2 Qda. Apostoloni, después de la unión Apostoloni Norte y Sur

B. Quebrada Margaritani

La quebrada Margaritani recibe aportes del nevado Apostoloni y sigue una orientación hacia el oeste. En este cuerpo de agua se identificó dos puntos de monitoreo **1318QMarg1**, Qda. Margaritani, nacientes de quebrada y el punto **1318QMarg2** Qda. Margaritani, aguas abajo de la confluencia con la Qda. Apostoloni.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QMarg1** (Tabla 21), indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Conductividad Eléctrica, Hierro, Niquel, y Zinc **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo en la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y para el caso del pH, Sulfato, Aluminio, Cadmio, Cobalto, Cobre, Manganeso y Selenio superan ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318QMarg2** (Tabla 21) indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Conductividad Eléctrica, Cobalto, Hierro, Niquel y Zinc superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales y para el caso las concentraciones de pH, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobre y Manganeso superan ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

A continuación, se detalla la cantidad de veces que fue superado el ECA – Agua Categoria 3 en cada uno de los parámetros:

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 es de 4 680 uS/cm y 2 790 uS/cm respectivamente, valores que **superan** en 0,87 y 0,12 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 es de 2,95 y 2,74 unidades de pH respectivamente, valores que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en 0,55 y 0,58 veces lo establecido por la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- Los valores de las concentraciones de **Sulfatos** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 son de 5 141 mg/L y 2 437 mg/L los cuales **superan** en 4.14 y 1.44 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Aluminio** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 son de 647,6 mg/L y 212.1 mg/L, los cuales **superan** en 128,5 y 41,4 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** en los puntos 1318QMarg1 **cumple** con los estándares vigentes, pero para el valor del 1318QMarg2 es de 0.3323 mg/L, el cual **supera** en 2,3 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, esta concentración también excede en 0,7 veces el valor establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales (0,2 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cadmio** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 es de 0.1042 mg/L y 0,1216 mg/L respectivamente, los cuales **superan** en 9,42 y 11,63 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, estas concentraciones también exceden en 1.08 y 1.43 veces el valor establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales (0,05 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobalto** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 es de 1,143 mg/L y 0.6027 mg/L respectivamente, los cuales **superan** en 21,86 y 11,05 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales, la concentración de punto 1318QMarg1

también exceden en 0,14 veces el valor establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales (1 mg/L).

- El valor de la concentración de **Cobre** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 es de 1,394 mg/L y 3,58 mg/L respectivamente, los cuales **superan** en 5,97 y 16,9 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales, estas concentraciones también exceden en 1,8 y 6,2 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Hierro** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 son de 196,7 mg/L y 142,5 mg/L respectivamente, los cuales **superan** en 38,3 y 27,5 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Manganeso** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 son de 28,47 mg/L y 7,23 mg/L los cuales **superan** en 141,4 y 35,4 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 es de 0,8747 mg/L y 0,43 mg/L respectivamente, los cuales **superan** en 3,4 y 1,2 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales, estas concentraciones cumplen lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales (1 mg/L).
- El valor de la concentración de **Selenio** en el punto 1318QMarg1 es de 0,0562 mg/L el cual, **supera** en 1,81 veces el valor de 0,02 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, este mismo valor está acorde lo indicado en la subcategoría D2 Bebida de Animales. La concentración de este parámetro en el punto 1318QMarg2 es 0,0106 mg/L y cumple con establecido en la Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y la subcategoría D2 Bebida de Animales.
- Los valores de las concentraciones de **Zinc** en los puntos 1318QMarg1 y 1318QMarg2 son de 13,28 mg/L y 5,157 mg/L los cuales **superan** en 3,1 y 2,5 veces el valor de 2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales estas concentraciones están acorde a lo establecido en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

En la quebrada Margaritani se han ubicado dos puntos de monitoreo, el primero **1318QMarg1** presenta un caudal de 2 L/s cerca a este punto de control se visualiza que ingresan afloramientos en mínimo caudal. Es preciso indicar que este punto fue identificado en las nacientes de la quebrada. Asimismo, presenta un color rojo pardo sin presencia de sedimentos, en el tramo donde se ubica el punto de toma de muestra.

El segundo punto de monitoreo es el **1318QMarg2** ubicado después de las operaciones mineras y presenta un caudal de 70 L/s y un color rojo pardo sin presencia de sedimentos, en el tramo de la toma de muestra, vista la muestra a tras luz presente un color rojo cobrizo.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo 1318QMarg1 y 1318QMarg2, se atribuye a la hidrogeología de la zona y se trata de una zona mineralizada con presencia de aguas acidas desde la naciente. No se identificó vegetación en los lugares donde se realizó la toma de muestra.

Foto N° 21 y 22: Punto de monitoreo **1318QMarga1** Qda. Margaritani, aguas arriba de las operaciones de Aruntani S.AC.- U.O Tucari

Foto N° 23 y 24: Punto de monitoreo **1318QMarg2** Qda. Margaritani, aguas abajo de las operaciones de Aruntani S.A.C. - U.O Tucari

C. Quebrada Queullijahuarie 1318QQueu

La quebrada Queullijahuire es un afluente del margen derecho que conflu0ye con la Quebrada Margaritani para posterior tomar el nombre de Rio Queullijahuire, en este afluente se ha identificado un punto de monitoreo, el cual se ubica dentro de las operaciones mineras codificado como **1318QQueu**, Qda. Queullijahuiere antes de la confluencia con Qda. Margaritani.

La Quebrada Queullijahuire en el punto de monitoreo **1318QQueu** presenta concentraciones de Cobalto y Hierro que no cumplen con los valores establecidos por los ECA para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales de igual forma para el caso del pH, Aluminio y Manganeso, no cumplen con los valores establecidos por los ECA para Agua Categoría 3, en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, según el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 3,02 unidades de pH valor que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,5 veces lo establecido por las sub categorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).

- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 51,39 mg/L, el cual **supera** en 9,28 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,0686 mg/L el cual, supera en 0,37 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, este mismo valor **cumple** con lo establecido por la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** es de 10,51 mg/L valor que **supera** en 1,1 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 1,787 mg/L el cual, **supera** 7,9 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

La quebrada Queullijahuire presenta un caudal de 40 L/s y a tras luz presenta una coloración transparente normal típica de un cuerpo natural.

Foto N° 25 y 26: Punto de monitoreo **1318Queu** - Quebrada Quellijahuire antes de confluencia con quebrada Margaritani

D. Río Queullijahuarie 1318RQueu

El rio Queullijahuire nace de la unión de las Quebradas Margaritani y Apostoloni y toma este nombre hasta antes de la confluencia con el rio Aruntaya, en este tramo se ha identificado un punto de monitoreo codificado como **1318RQueu**, Rio Queullijahuire antes de la confluencia con rio Aruntaya.

El río Queullijahuarie en su punto de monitoreo **1318RQueu** presenta concentraciones de Arsénico, Cobalto, Hierro, Niquel y Zinc, que superan el ECA – Agua, Categoría 3 D1 Riego de Vegetales. Así mismo el análisis determino concentraciones elevadas de Sulfatos Aluminio, Manganeso, Cadmio, Cobre y pH acido que no cumplen con los valores establecidos por ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, según el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 2,88 unidades de pH valor que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida inferior en una 0,56 veces lo establecido por las subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- El valore de la concentración de **Sulfatos** es de 2 437 mg/L los cuales **superan** en 1,44 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.

- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 146.3 mg/L, el cual **supera** en 28,26 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 0.1160 mg/L, el cual **supera** en 0,2 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y cumple con el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cadmio** es de 0,1042 mg/L y 0,1216 mg/L, el cual **supera** en 6,6 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, esta concentración también excede en 0,52 veces el valor establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales (0,05 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,3989 mg/L el cual, **supera** en 7 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo este valor **cumple** con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobre** es de 2.974 mg/L, el cual **supera** en 13,9 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales, estas concentraciones cumplen con el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- El valor de las concentraciones de **Hierro** es de 79,31 mg/L valor que **supera** en 14,9 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 5,997 mg/L el cual, **supera** en 29 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, tanto para la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Níquel** es de 0,2999 mg/L valor que **supera** en 0,5 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales, estas concentraciones cumplen lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales (1 mg/L).
- El valore de las concentraciones de **Zinc** es de 3.577 mg/L valor que **supera** en 7,8 veces la concentración establecida de 2 mg/L en el ECA para agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales esta cifra está acorde a lo señalado en la categoría D2 Bebida de animales (24 mg/L).

El rio Queullijahuire presenta un caudal de 104 L/s, este punto de monitoreo se ubica en las afueras de la unidad operativa Tucari y recauda todos los afluentes naturales que discurren dentro de este asentamiento minero, no hay presencia de formación de sedimentos en los laterales del rio, tampoco presencia de vegetación en el lecho de rio. Presenta una coloración rojo cobriza tenue.

Foto N° 27 y 28: Punto de monitoreo **1318 RQueu** Río Queullijahuarie antes de la confluencia con el río Aruntaya

E. Río Titire

El rio titire es un afluente que ingresa por el margen izquierdo y se une con las aguas del rio Aruntaya, para continuar con el nombre de Titire, en este tramo se ha codificado 1318RTiti, Rio Titire, aguas abajo de Puente Bello.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318RTiti (Tabla 21), indican que las concentraciones de Aluminio, Arsénico, Boro, Cobre, Litio y Manganeso superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, para el caso de los parámetros Cloruros, Cadmio, Cobalto y Hierro superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, estos resultados son atribuibles a la presencia de aguas termales en la zona y la influencia de las quebradas Margaritani y Apostoloni, según el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ del nivel del **Oxígeno Disuelto** es de 4,45 mg/L valor que se encuentran **por debajo** de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 de lo establecido por la subcategoría3 D2 Bebida de animales en su rango inferior (>5 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cloruros** es de 3 382 mg/L, valor que **supera** en 5,8 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valore de la concentración de **Sulfatos** es de 1 139 mg/L los cuales **superan** en 2,38 veces el valor de 1 000 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 28,1 mg/L, el cual **supera** en 4,62 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 0,7981 mg/L, el cual **supera** en 6,98 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y 2,99 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 38,92 mg/L el cual, **supera** en 37,9 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y 6,8 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cadmio** es de 0,0204 mg/L el cual, **supera** en 1,02 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, esta concentración está dentro de lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0.1038 mg/L el cual, **supera** en 1,1 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, esta concentración está dentro de lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobre** es de 1,065 mg/L el cual **supera** en 4,3 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales, esta concentración también excede en 4,2 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- La concentración de **Hierro** es de 8,57 mg/L valor que **supera** en 0,7 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Litio** es de 8,311 mg/L, el cual **supera** en 2,32 veces el valor de 2,5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.

- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 3,024 mg/L el cual, **supera** en 2,32 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

El rio Titire presenta un caudal de 180 L/s se visualiza la amplitud del lecho de rio mayor con la formación de un estrato en la superficie color naranja intenso y blanco con formación de sedimentos en los márgenes del rio de color naranja.

El contenido de metales se atribuye al desprendimiento de minerales que se desplazan desde las nacientes de la Unidad Hidrográfica Coralaque y al entrar en contacto con afluentes de pH más alcalino genera una reacción química que produce este cambio de coloración y precipitación de material suspendido; antes de este punto de monitoreo se localizó el ingreso de aguas geotermales (geiser) a la altura del puente Bello atribuyendo minerales y un incremento de la temperatura.

Foto N° 29 y 30: Punto de monitoreo **1318 RTiti** - Río Titire , aguas abajo de Puente Bello

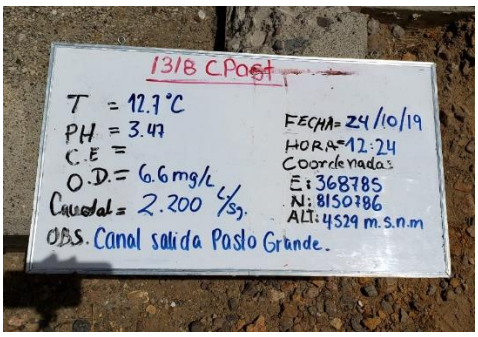
F. Canal Pasto Grande

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el Embalse Pasto Grande, cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318CPast**, el cual se encuentra en el canal de salida del embalse.

Los resultados reflejan que en el punto de monitoreo **1318CPast** (Tabla 21), las concentraciones **de pH, Aluminio, Boro y Manganeso** **superan** los valores establecidos en los ECA para Agua Categoría 3: D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales; de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 3,47 Unidades **(pH ácido)**, **transgrede** en **-0,466154 veces** el rango inferior de 6,5 – 8,5 Unidades establecidos en el ECA-Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
- El valor de la concentración del **Aluminio** es de 6,122 mg/L, **supera 0,2424** en veces el valor de (5 mg/L) establecido en el ECA-Agua, Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 1,131 mg/L, **supera** en 0,131 veces el Valor de (1mg/L) establecido en el ECA para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales.

- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 1,565 mg/L, **supera** en 6,825 veces el Valor de (0,2 mg/L) establecido en el ECA para agua Categoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.



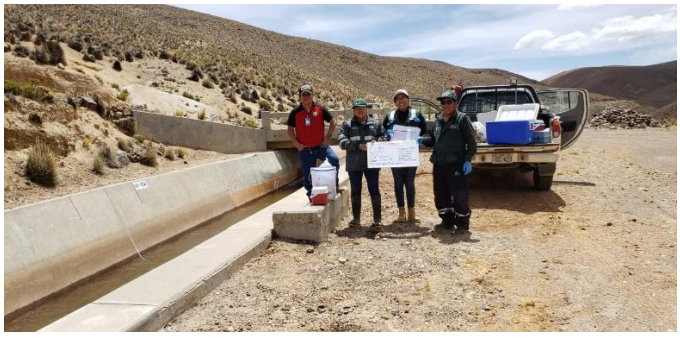


Foto N° 31 y 32: Punto de monitoreo 1318CPast, Canal Pasto Grande, Salida de Embalse

Dichos resultados se atribuyen a las características propias de los afluentes del Embalse Pasto Grande, especialmente a la influencia de los ríos Millojahuira, Antajarane y Patara.

G. Río Coralaque.

La unidad hidrográfica Coralaque se ha establecido un punto de monitoreo codificado como **1318RCora**, Rio Coralaque, 5 km aprox. Aguas arriba del poblado Pachas.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RCora** (Tabla 21), indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Arsénico, Cloruros y conductividad eléctrica **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, específicamente la subcategoríaD1 Riego de Vegetales, para el caso del Aluminio, Boro y Manganeso **superan** ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 de acuerdo al siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** es de 2 650 uS/cm, valore que **supera** ligeramente en 0,06 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- El nivel de **Cloruros** es de 619,4 mg/L, valor que **supera** en 1,24 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 5,899 mg/L, el cual **supera** en 1,18 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, para ambas subcategorías, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 0,1817 mg/L, el cual **supera** en 1,82 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, cumple con valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 7,417 mg/L, el cual supera en 0.48 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, **cumple** con lo establecido por la subcategoríaD2 Bebida de Animales (5 mg/L).
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 0,587mg/L el cual, supera en 1,9 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

El Río Coralaque presenta un caudal aproximado de 1 740 L/s y permanece una coloración ligeramente amarillenta, asimismo se observó la presencia de sedimento amarillo en las orillas del rio.

Foto N° 33 y 34: Punto de monitoreo **1318RCora** - Río Coralaque, 5 Km aprox aguas abajo del puente Coralaque.

Foto N° 35 y 36: Punto de monitoreo **1318RCora** – Presencia de sedimentos en las orillas del rio Coralaque

Tabla 21
Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Coralaque

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Coralaque									ECA para Agua Cat. 3		
			Qda. Apostoloni		Qda. Margaritani		Qda. Queullijahuarie	Rio Queullijahuarie	Rio Titire	Canal Pasto G	Rio Coralaque	D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	24/10/2019	17/10/2019	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			11:28	12:35	10:30	15:25	16:10	08:30	12:13	12:24	09:28			
			1318QApos1	1318QApos2	1318QMarg1	1318QMarg2	1318QQueu	1318RQueu	1318RTiti	1318CPast	1318RCora			
Parámetros Físicos														
1	Caudal	L/s	4	70	2	70	40	104	180	2200	1740	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	4 430,0	4 330,0	4 680,0	2 790,0	1 053,0	2 260,0	943,0	591,0	2 650,0	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	5,68	6,29	6,16	6,02	6,22	7,75	4,45	6,6	7,52	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	3,06	2,93	2,95	2,74	3,02	2,88	6,53	3,47	7,45	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	14	11,2	10,2	14,50	12,6	5,2	18,9	12,7	13,0	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos														
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	**
Parámetros Fisico Químicos														
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	0,696	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,668	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	125,4	-	79,8	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^- /L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	< 2	< 2	< 2	2	< 2	-	< 2	< 2	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	47	15,0	2	< 2	6	< 2	3	4	12	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	2,525	1,986	1,97	0,79	1,526	0,34	0,193	< 0,010	0,342	**		**
16	Nitrogeno Total	mg/L	0,484	0,722	0,376	1,050	0,075	1,597	8,99	1,088	1,579	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	1,942	< 0,009	1,36	< 0,009	< 0,009	0,419	1,486	0,204	0,881	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	0	< 0,002	0,307	< 0,002	< 0,002	0,095	0,336	< 0,004	0,199	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	0,439	< 0,006	0,307	< 0,006	< 0,006	0,095	0,336		0,199	100		100
22	Cloruros	mg/L	10,39	2,7	8,393	1,385	0,338	1,96	3382	87,41	619,4	500		**
23	Sulfatos	mg/L	4783	2773	5141,0	2437	499,7	2437	1139	185,8	260,5	1000		1000
Metales y Metaloides														
24	Aluminio (Al)	mg/L	658,4	371,5	647,6	212,1	51,39	146,3	28,1	6,122	5,899	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,0111	0,4288	0,0312	0,3323	0,011	0,1160	0,7981	0,005	0,1817	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	0,044	0,055	0,027	0,028	0,025	0,029	38,92	1,131	7,417	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,0020	1,2330	0,0036	0,0072	0,0187	0,0079	0,075	0,0539	0,0564	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	0,00700	0,01590	0,006	0,00140	0,00420	0,0021	< 0,0002	0,0003	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	60,98	112,80	202,60	80,48	33,59	69,15	233,10		70,50	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	0,0153	0,0183	0,1042	0,1216	0,00116	0,07596	0,0204	0,0031	0,00223	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	1,0980	0,6263	1,143	0,6027	0,0686	0,3989	0,1038	0,026	0,0137	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	0,0326	0,0328	0,0141	0,0216	0,0035	0,0151	0,0027	< 0,0007	0,0018	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,1580	1,1030	1,394	3,58	0,0117	2,974	1,065	0,0115	0,127	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	442,3	392,8	196,7	142,5	10,51	79,31	8,57	1,034	4,043	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	0,0153	0,0125	0,0213	0,0152	0,006	0,126	8,311	0,3204	1,45500	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	16,46	24,65	32,9	20,64	9,252	17,73	52,67	7,379	14,45	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	3,537	5,659	28,47	7,23	1,787	5,997	3,024	1,565	0,587	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	0,0085	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,00047	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	0,7459	0,4624	0,8747	0,43	0,0793	0,2999	0,0848	0,0237	0,0125	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	2,06	0,0012	0,0037	0,0016	0,0013	< 0,0002	0,0068	0,00125	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	0,0104	0,0190	0,0562	0,0106	< 0,0006	0,0095	0,0029	< 0,0006	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	13,62	16,37	18,19	16,50	12,80	20,16	1952	50,26	373,50	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	1,755	1,979	13,28	5,157	0,438	3,5770	1,13	0,3080	0,112	2		24

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales	Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoríaD2 Bebida de animales	** El parámetro no aplica para esta subcategoría /// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo

Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 68768-2019, 68779-2019, 70446-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

H. Sub Cuenca Pasto Grande

En la Unidad Hidrográfica Coralaque, se encuentra el Embalse Pasto Grande, cuyos principales ríos tributarios son los ríos Millojahuira, Antajarane, Patara y Tocco. A su vez el río Patara, es alimentado por el río Cacachara, donde confluyen las quebradas Cotañari y Acosiri, ámbito de influencia del pasivo minero perteneciente a la empresa Aruntani SAC (Unidad Minera Santa Rosa). A continuación, los resultados de calidad de dichos cuerpos de agua ubicados en el ámbito del Embalse Pasto Grande.

F.1 Quebrada Acosiri

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Acosiri cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como: **1318QAcos1** antes del pasivo minero de Aruntani S.A.C. y **1318QAcos2**, después del pasivo minero de Aruntani S.A.C.

De acuerdo al monitoreo realizado a la estación de monitoreo **1318Acos1** indican que los valores obtenidos para la concentración de **pH, Plomo y Zinc** (Tabla N° 22), **no cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 4: Conservación del ambiente acuático – E2 ríos costa y sierra; de acuerdo al siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 2,96, transgrediendo en 0,544615 veces por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 costa y Sierra.
- El valor de la concentración de **Plomo** es de 0,0079 mg/L, supera en 2,16 veces el valor de (0,0025 mg/L) establecidos en los ECA para Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.
- La concentración de **Zinc** es de 0,170 mg/L, supera en 0,4166 veces el valor de (0,12 mg/L) establecidos en los ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona desde sus nacientes.

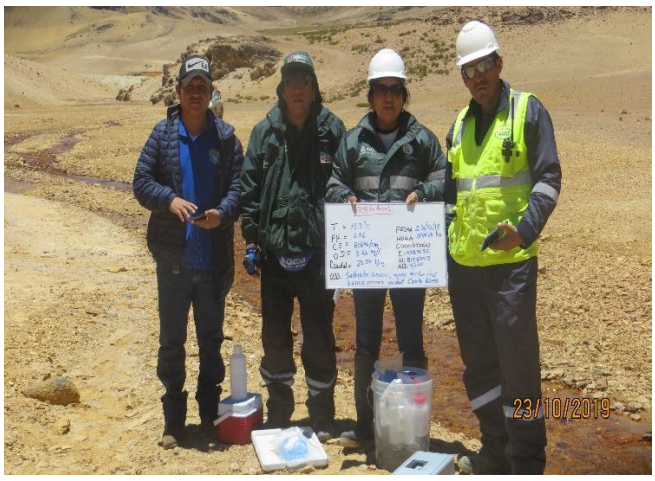
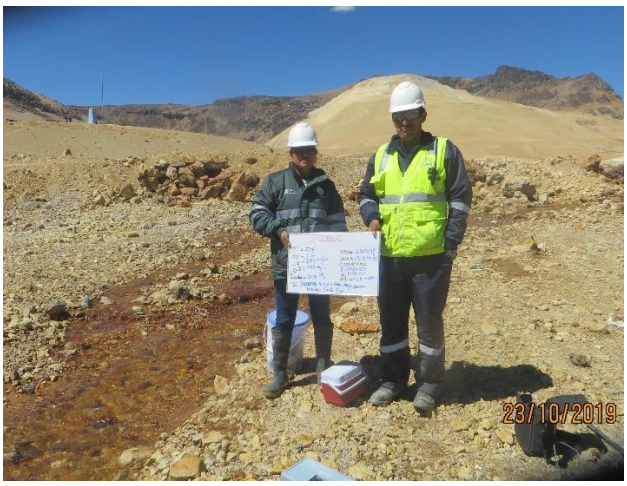


Foto N° 37 y 38: Punto de monitoreo 1318QAcos1, Quebrada Acosiri, antes del pasivo minero de Aruntani S.A.C.

Los resultados para el punto de monitoreo **1318QAcos2** (Tabla N° 22), indican que los valores obtenidos en los parámetros **pH, Conductividad Eléctrica, fósforo total, Cadmio, Cromo, Cobre, Níquel, Plomo, Selenio, Talio y Zinc, no cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua – Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático; de acuerdo al siguiente detalle:

- El valor de la concentración de **pH** es de 2,61 mg/L, transgrede en -0,5984 veces por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente acuático - E2 Ríos, Costa y sierra.
- La concentración de la **Conductividad Eléctrica** es de 2 110 uS/cm supera en 1,11 veces el valor de (1000 uS/cm) establecido en el ECA Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático.
- El valor de la concentración de **Fósforo total** es de 0,0368 mg/L, y supera en 6,36 veces el valor de (0,05 mg/L) establecidos en los ECA para Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 Costa y Sierra
- La concentración de **Cadmio** es de 0,14427 mg/L, supera en 576,08 veces el valor de (0,00025 mg/L) establecidos en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del ambiente acuático - E2 ríos costa y sierra
- La concentración del **Cromo** es de 0,0132 mg/L, supera en 0,2 veces el valor de (0,011 mg/L) establecidos en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra
- La concentración de **Cobre** es de 0,4950 mg/L, supera en 3,95 veces el valor de (0,1 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de **Níquel** es de 0,2032 mg/L, supera en 2,9076 veces el valor de (0,052 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración del **Plomo** es de 0,0058 mg/L, supera en 1,32 veces el valor de (0,0025 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración del **Selenio** es de 0,0053 mg/L, supera en 0,06 veces el valor de (0,005 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del ambiente acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de **Talio** es de 0,0036 mg/L, supera en 3,5 veces el valor de (0,0008 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de **Zinc** es de 2,254 mg/L, supera en 17,78 veces el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona y a la existencia del pasivo minero de ARUNTANI S.A.C. ya que se observa que aguas arriba del pasivo hay menos parámetros que exceden los ECA-Agua, Categoría 4, y aguas abajo exceden además los parámetros Cromo, Cobre, Níquel, Selenio y Talio.



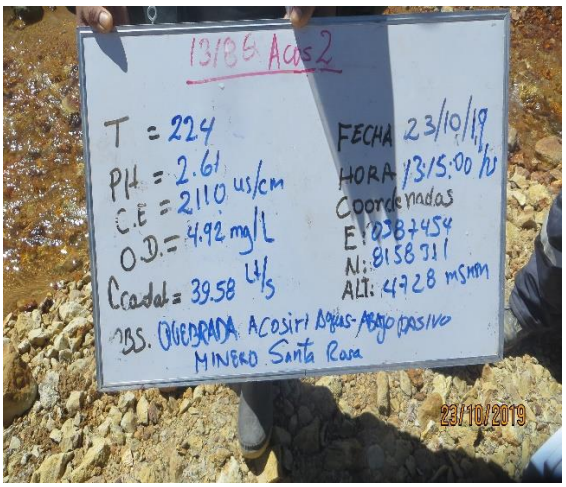


Foto N° 39 y 40: Punto de monitoreo **1318QAcos2,** Quebrada Acosiri después del pasivo minero

F.2 Quebrada Cotañani

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), en esta Unidad Hidrográfica, la Quebrada Cotañani, cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como: **1318QCota1**, ubicado antes del pasivo minero de Aruntani S.A.C. y **1318QCota2**, después del pasivo minero Aruntani S.A.C.

Los resultados de monitoreo en el punto **1318QCota1,** (Tabla 22) presenta valores de **pH ácido**, el cual **no cumple** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua – Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático – Ríos Costa y Sierra; de acuerdo al siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de 3,6, transgrede en 0,4461 veces por debajo del rango (6,5 – 9,0) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.

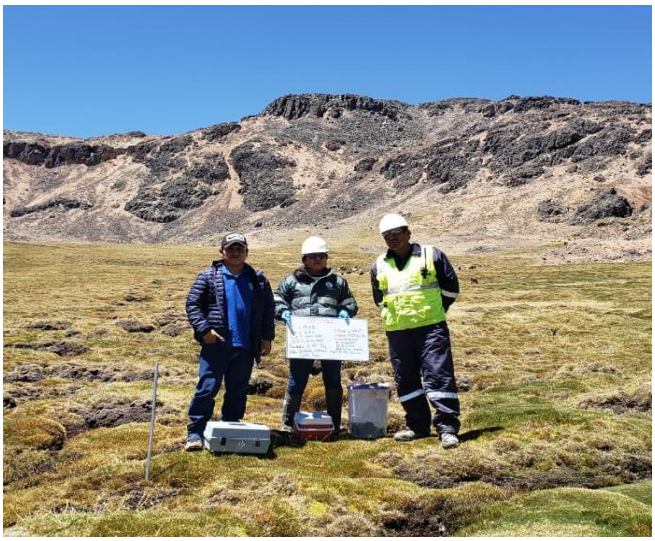


Foto N° 41 y 42: Punto de monitoreo1318QCota1**, Quebrada Cotañani, aguas arriba del pasivo minero de Aruntani S.A.C.**

Los resultados de monitoreo en el punto **1318RCota2** (Tabla N° 22), presentan valores de **pH ácido,** y concentraciones de **Plomo** que **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para agua. Categoría 4 – Conservación del ambiente acuático.

- La concentración de **pH** es de 3,53, transgrede en 0,4569 por debajo de los valores (6,5 – 9,0) establecidos en los ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de **Plomo** es de 0,0028 mg/L, supera en 0,12 veces el valor de (0,05 mg/L) establecidos en los ECA para agua, Categoría 4 - E2 ríos costa y sierra.

Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona, y a la existencia del pasivo minero de ARUNTANI S.A.C. aguas arriba.

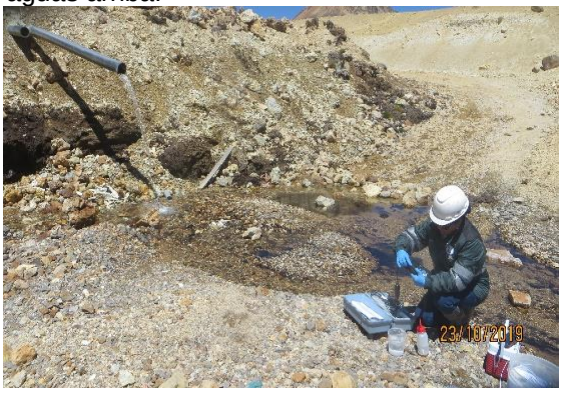


Foto N° 43 y 44: Punto de monitoreo 1318QCota2, Quebrada Cotañani, después del pasivo minero Aruntani S.A.C

F.3 Río Cacachara

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), en esta Unidad Hidrográfica, el río Cacachara (afluente del río Patara) cuenta con un punto de monitoreo, codificado como **1318RCaca2,** después de confluencia de las Qdas Acosiri y Qda. Cotañani y antes de confluencia con el río Jacosive y río Patara**.**

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **1318RCaca2** (Tabla N° 22), presentan valores de **pH ácido** y las concentraciones de los parámetros **Conductividad Eléctrica, fósforo total, Cobre, Níquel, Plomo, Talio y zinc**, **no cumplen** los valores establecidos en el Estándares de Calidad Ambiental para Agua, categoría 4; de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de 2,68, transgrede en 0,5876 veces por debajo de los valores (6,5 – 9,0) establecidos en los ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático.
- La concentración de la **Conductividad Eléctrica** es de 1 858 uS/cm el cual supera en 0,858 veces el valor de (1000 uS/cm) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático – E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Fosforo Total** es de 0.24 mg/L, supera en 3,8 veces el valor de (0,05 mg/L) establecidos en los ECA para agua, Categoría 4 - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de **Cobre** es de 0,3982 mg/L, supera en 2,982 veces el valor de (0,1 mg/L), establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Níquel** es de 0,1651 mg/L, supera en 2,175 veces el valor de (0,052 mg/L), establecido en el ECA para Agua Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Plomo** es de 0,0098 mg/L, supera en 2,2 veces el valor de (0,0025 mg/L), establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Talio** es de 0,0036 mg/L, supera en 3,5 veces el valor de (0,0008 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.
- La concentración de **Zinc** es de 2,402 mg/L, supera en 19,01 veces el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 ríos costa y sierra.

Estos resultados se atribuyen a la hidrogeología de la zona con suelos mineralizados y cuya acidez del agua diluyen aún más los metales presentes; asimismo debido a la influencia de las quebradas aportantes Acosiri y Cotañani, las cuales se encuentran a los costados del pasivo minero de Aruntani S.A.C. encontrándose este último en proceso final de cierre.

Foto N° 45 y 46: Punto de monitoreo **1318RCaca2,** Río Cacachara, antes de la Confluencia con el río Jacosive.

F.4 Rio Jacosive

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), el Río Jacosive cuenta con un punto de monitoreo, codificado como **1318RJaco.**

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **1318RJaco** (tabla N° 22), presentan valores de **pH ácido total** que no cumple el valor establecido en el Estándar de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4 - E2: ríos costa y sierra; de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de 5,51, transgrede en 0,15 veces por debajo de los valores (6,5 – 9,0) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático.

Foto N° 47 y 48: Punto de monitoreo 1**318RJaco**, Río Jacosive, Antes de la confluencia con el río Cacachara

F.5 Río Patara

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), esta Unidad Hidrográfica, el río Patara (afluente principal del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: **1318RPata3,** ubicado en la estación de aforo Pasto Grande.

En cuanto a los resultados del punto de monitoreo **1318RPata3** (Tabla N° 22), se puede observar que éstas aguas también presentan **pH ácido**, y las concentraciones de los parámetros **Conductividad Eléctrica, Arsénico, Cobre, Plomo, Talio y Zinc no cumplen** con los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático; de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de 3,96, transgrede en 0,3907 veces por debajo de los valores (6,5 – 9,0) establecidos en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático.
- La concentración de la **Conductividad Eléctrica** es de 1 227 uS/cm el cual supera en 0,227 veces el valor de (1000 us/cm) establecido en el ECA para agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático – E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Arsénico** es de 0,245 mg/L, supera en 0,634 veces el valor de (0,15 mg/L) establecido en los ECA para Agua, Conservación del Ambiente acuático.
- La concentración de **Cobre** es de 0,1384 mg/L, supera en 0,384 veces el valor de (0,1 mg/L), establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Plomo** es de 0,0071 mg/L, supera en 1,84 veces los valores de (0,0025 mg/L) establecido en el ECA Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático.
- La concentración de **Talio** es de 0,003 mg/L, supera en 2,75 veces el valor de (0,0008 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático.
- La concentración del **Zinc** es de 1.658 mg/L, supera en 12,816 veces el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático.

Las concentraciones presentes se atribuyen al traslado, sedimentación y dilución de los compuestos metálicos desde el río Cacachara, Jacosive y la influencia de las aguas termales que confluyen al río Patara, antes de su ingreso al Embalse Pasto Grande.

Foto N° 49 y 50: Punto de monitoreo 1318RPata3, Río Patara. Estación de aforo Pasto Grande

F.6 Río Millojahuira

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), en esta Unidad Hidrográfica, el río Millojahuira (afluente principal del Embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318RMillo,** estación de aforo Pasto Grande.

En el punto de monitoreo **1318RMillo** (Tabla N° 22), los resultados indican que dichas aguas tienen un **pH ácido** y los valores obtenidos para la concentración de **zinc**, **no cumplen** con los valores establecidos en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra; de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de 2,59, transgrede en 0,61 veces por debajo de los valores (6,5 – 9,0) establecidos en los ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Zinc** es de 0,271 mg/L, supera en 1,25 veces el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona, la cual es mineralizada desde las nacientes de este río.

Foto N° 51 y 52: Punto de monitoreo 1318RMill, Río Millojahuira. Estación de Aforo Pasto Grande

F-7 Río Antajarane

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), en ésta Unidad Hidrográfica, el río Antajarane (afluente del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318RAnta,** río Antajarane, estación de aforo Pasto Grande**.**

Según los resultados obtenidos en el punto **1318RAnta (**Tabla N° 22), los resultados indican un **pH ácido,** los parámetros**, Cobre, Níquel y Zinc no cumplen** con el ECA para Agua Categoría 4. Conservación del ambiente acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.; de acuerdo al siguiente detalle:

- La concentración de **pH** es de 2,6, transgrede en 0,6 veces por debajo de los valores de (6,5 – 9,0) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4, Conservación del Ambiente Acuático.
- La concentración de **Cobre** es de 0,1159 mg/L, supera en 0,159 veces el valor de (0,1 mg/L), establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos Costa y Sierra.
- La concentración de **Níquel** es de 0,1024 mg/L, supera en 0,969 veces el valor de (0,052 mg/L) establecido en el ECA para Agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático – E2 Ríos costa y sierra.
- La concentración de **Zinc** es de 0,284 mg/L, supera en 1,367 veces el valor de (0,12 mg/L) establecido en el ECA para agua, Categoría 4 Conservación del Ambiente Acuático - E2 Ríos costa y sierra.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona desde sus nacientes y los aportes del río Hualcane de características ácidas.

Foto N° 53 y 54: Punto de monitoreo 1318RAnta, Río Antajarane. Estación de aforo Pasto Grande

F-8. Río Tocco

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13 B), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tocco (afluente del embalse Pasto Grande) cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318RTocc,** río Tocco, estación de aforo Pasto Grande.
Los resultados de monitoreo en el punto **1318RTocco** (Tabla N° 22), presentan concentraciones de **Fósforo** que **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para agua. Categoría 4 – Conservación del ambiente acuático – E2, Ríos Costa y Sierra.

- La concentración de **Fosforo Total** es de 0,130 mg/L, supera en 1,6 veces el valor de (0,05 mg/L) establecidos en los ECA para agua, Categoría 4 - E2 ríos costa y sierra.

Foto N° 55 y 56: Punto de monitoreo 1318RTocco**,** Río Tocco. Estación de aforo Pasto Grande

Tabla 22 Resultados de parámetros fisicoquímicos, inorgánicos y orgánicos de la Unidad Hidrográfica Coralaque- Sub Cuenca Pasto Grande

Ítem N°	Parámetros Analizados	Unidades	Quebrada Acosiri		Quebrada Cotañani		Río Jacosire	Río Cacachara	Rio Patara	Río Millojahuira	Río Antajarane	Río Tocco	Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
			23.10.19	23.10.19	23.10.19	23.10.19	23.10.19	23.10.19	24.10.19	24.10.19	24.10.19	24.10.19	
			11:00	13:15	11:55	12:46	14:15	13:55	10:38	11:38	11:07	9:57	
			1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	1318	E2: Ríos Costa y Sierra
			QAcos1	QAcos2	QCota1	QCota2	RJaco	RCaca2	RPata3	RMillo	RAnta	RTocc	
Parámetros Fisicoquímicos													
1	Caudal	L/s	23,05	39,58	2,87	6,85	6,66	56,04	26,7	174,7	50,71	153,5	...,
2	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	< 0,100	5
3	Conductividad Eléctrica	uS/cm	806	2110	407	614	225	1858	-	-	-	76,8	1000
4	DBO5	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	10
5	Fósforo total	mg/L	< 0,010	0,368	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,240	< 0,010	< 0,010	< 0,010	0,130	0,05
6	Nitratos, NO3-	mg NO3-/L	6,007	3,054	< 0,009	< 0,009	< 0,009	2,360	1,832	< 0,009	0,278	0,501	13
7	Nitratos, (como N)	mg NO3-N/L	1,357	0,690	< 0,002	< 0,002	< 0,002	0,533	0,414	< 0,002	0,063	0,113	...,
8	Nitrógeno Total	mg/L	1,400	1,292	0,236	0,156	0,262	0,844	0,971	0,066	0,429	0,324	**
9	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	0,037	0,073	0,026	0,023	0,045	0,066	0,289	0,031	0,263	0,056	...,
10	Oxígeno Disuelto	mg/L	5,63	4,92	4,5	5,66	5,23	5,21	6,26	5,47	5,68	8,2	>=5
11	pH	Unidad	2,96	2,61	3,6	3,53	5,51	2,68	3,96	2,59	2,6	7,27	6,5-9,0
12	Sólidos Totales en Suspensión	mg/L	8	7	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	< 3	5	<=100
13	Sulfuros	mg/L	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	< 0,0004	0,002
14	Temperatura	°C	16,3	22,4	17,9	15,9	21	21,3	13,13	19,1	17,5	13,6	Δ3
Parámetros Inorgánicos													
15	Aluminio (Al)	mg/L	19,19	88,34	7,337	7,239	0,102	71,77	16,35	42,24	52,54	0,086	...,
16	Antimonio (Sb)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0004	0,0005	0,0161	< 0,0002	< 0,0002	0,0008	0,64
17	Arsénico (As)	mg/L	0,0010	0,0126	< 0,0001	0,0008	< 0,0001	0,0075	0,2450	< 0,0001	0,0011	0,0195	0,15
18	Bario (Ba)	mg/L	0,0166	0,0114	0,0383	0,0372	0,0541	0,0131	0,0815	0,0072	0,0057	0,0038	0,7
19	Berilio (Be)	mg/L	0,0017	0,0090	0,0007	0,0012	< 0,0002	0,0074	0,0030	0,0013	0,0019	< 0,0002	
20	Boro (B)	mg/L	0,017	0,016	0,021	0,022	0,039	0,019	11,59	0,013	0,023	0,043	...,
21	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,00010	0,14427	< 0,00010	< 0,00010	< 0,00010	0,11678	0,04449	< 0,00010	0,00165	< 0,00010	0,00025
22	Cobalto (Co)	mg/L	0,0304	0,2767	0,0235	0,0097	0,0020	0,2234	0,0694	0,0343	0,0995	< 0,0002	...,
23	Cromo (Cr)	mg/L	0,0011	0,0132	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,0096	0,0010	0,0031	0,0065	< 0,0007	0,011
24	Cobre (Cu)	mg/L	0,0057	0,4950	0,0014	0,0008	0,0008	0,3982	0,1384	< 0,0003	0,1159	< 0,0003	0,1
25	Hierro (Fe)	mg/L	3,810	25,78	1,150	0,398	0,031	19,74	0,625	14,67	13,33	0,372	...,
26	Litio (Li)	mg/L	0,0061	0,0174	0,0038	0,0054	0,0066	0,0194	3,481	0,0064	0,0103	0,0089	...,
27	Magnesio (Mg)	mg/L	5,853	32,76	5,734	14,97	2,560	27,89	21,56	6,182	6,881	1,034	...,
28	Manganeso (Mn)	mg/L	0,5028	7,133	0,8769	2,208	0,0721	6,152	2,822	0,4416	0,5779	0,0210	...,
29	Mercurio (Hg) (*)	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,0001
30	Níquel (Ni)	mg/L	0,0251	0,2032	0,0254	0,0103	0,0032	0,1651	0,0734	0,0457	0,1024	< 0,0002	0,052
31	Plata (Ag)	mg/L	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	0,00045	< 0,00008	< 0,00008	< 0,00008	...,
32	Plomo (Pb)	mg/L	0,0079	0,0058	< 0,0002	0,0028	< 0,0002	0,0098	0,0071	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0025
33	Selenio (Se)	mg/L	< 0,0006	0,0053	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,0045	0,0019	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,005
34	Silicio (Si)	mg/L	26,90	33,40	22,50	27,40	19,70	31,60	26,90	25,70	29,50	16,10	
35	Sodio (Na)	mg/L	12,75	15,41	8,14	9,48	9,62	12,92	443,7	7,47	9,95	6,19	
36	Talio	mg/L	< 0,0002	0,0036	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0036	0,0030	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0008
37	Zinc (Zn)	mg/L	0,170	2,254	0,046	0,034	0,028	2,402	1,658	0,271	0,284	< 0,008	0,12
Parámetros microbiológicos													
38	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 mL	---	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	---	< 1,8	< 1,8	---	2000
39	Escherichia coli	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	
40	Huevos de Helmintos	Huevo/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4

Fuente : Informes de Ensayo : 24732/2019 y 25124/2019 del Laboratorio ALS LS PERÚ SAC

6.1.5 Unidad Hidrográfica Medio Tambo

A. Río Ubinas

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla N° 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Ubinas cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318RUbin, Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo.

De acuerdo a los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RUbin** Tabla N° 23, se aprecia que las concentraciones de Aluminio, Hierro y Manganeso **superan** los valores de Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en por lo menos una de sus subcategorías. A continuación, se detalla el rango superado por los diferentes parámetros respecto a la normativa vigente:

- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 5,684 mg/L, el cual **supera** en 0,14 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de las concentraciones de **Hierro** es de 7,614 mg/L valor que **supera** en 0,52 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 0,2411 mg/L el cual, **supera** en 0,2 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales

El rio Ubinas presenta un caudal de 320 L/s y una coloración gris debido que este rio discurre por las faldas del volcán Ubinas el cual transfiere esa característica de forma permanente.

Foto N° 57 y 58: Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo (1318RUbin)

B. Partidor Humalso

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el item 3.5 en la Tabla N° 13, en esta Unidad Hidrográfica, el Partidor Humalso cuenta con un punto de monitoreo codificado como **1318PHuma**.

Según los resultados indicados en la Tabla N° 23, el punto de monitoreo **1318PHuma** presenta valores de **pH ácido**, y concentraciones de **Aluminio** y **Manganeso**, los cuales **superan** el ECA para agua Categoría 3. Riego de Vegetales y Bebida de Animales; de acuerdo con los siguientes detalles:

- El nivel de **pH** es de 4,16 transgrede en 0,36 veces por debajo de los valores (6,5 – 8,5) Riego de Vegetales y (6,5 – 8,4) Bebida de Animales, establecidos en el ECA para Agua, Categoría 3.
- La concentración de **Aluminio** es de 5,260 mg/L, transgrede en 0,052 veces el valor de (5 mg/L) establecidos en el ECA para Agua, Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
- La concentración de **Manganeso** es de 1,426 mg/L, supera en 6,13 veces el valor de (0,2 mg/L) establecidos en el ECA para Agua, Categoría 3 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.

Foto N° 59 y 60: Punto de monitoreo 1318PHuma, Partidor Humalso

C. Río Putina

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en la Tabla N° 13, en esta Unidad Hidrográfica, el río Putina cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: **1318RPuti,** ubicado a 1 km antes de la confluencia con el río Carumas.

Los resultados del monitoreo (Tabla N° 23), indican que los valores presentan concentraciones de **Arsénico y Boro** que **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales; de acuerdo al siguiente detalle:

- La concentración de **Arsénico** es de 1,821 mg/L, supera en 11,14 veces el valor de (0,1 mg/L) Riego de Vegetales, supera en 3,063 veces el valor de (0,2 mg/L) Bebida de Animales, establecido en el ECA para agua, Categoría 3.
- La concentración de **Boro** es de 9,947 mg/L supera en 8,947 veces el valor de (1mg/L) Riego de Vegetales, supera en 0,989 veces el valor de (5 mg/L) Bebida de Animales establecidos en el ECA para Agua, Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona, presencia de aguas hidrotermales del poblado de Cuchumbaya e influencia de aguas termales naturales (en forma de geisers) a la altura del poblado de San Cristóbal.

Foto N° 61 y 62: Punto de monitoreo 1318RPuti, Río Putina a 1 km antes de la confluencia con el río Carumas

D. Río Carumas

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el 3.5 (Tabla N° 13), en esta Unidad Hidrográfica, el Río Carumas cuenta con dos puntos de monitoreo, codificados como: **1318RCaru1** (a 1 km antes de la confluencia con el río Putina), **1318RCaru2** (a 1 km después de la confluencia con el río Putina).

Los resultados del monitoreo en el punto **1318RCaru1** (Tabla N° 23), indican que presentan valores de concentración de **Manganeso** que **supera** el Estándar de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales; de acuerdo con el siguiente detalle:

- La concentración de **Manganeso** es de 0,2130 mg/L supera en 0,065 veces el valor de (0,2 mg/L) Riego de Vegetales y Bebida de Animales establecidos en el ECA para Agua, Categoría 3.

Foto N° 63 y 64: Punto de monitoreo 1318RCaru1**,** Río Carumas. A 1 km antes de la confluencia con el río Putina

Los resultados del monitoreo en el punto **1318RCaru2** (Tabla N° 17), indican que las concentraciones de los parámetros **Arsénico y Boro** **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, Riego de Vegetales y Bebida de Animales; de acuerdo al siguiente detalle:

- La concentración de **Arsénico** es de 0,7192 mg/L, supera en 6,192 veces el valor de (0,1 mg/L) Riego de Vegetales y supera en 2,596 veces el valor de (0,2 mg/L) Bebida de Animales, establecido en el ECA para agua, Categoría 3.
- La concentración de **Boro** es de 4,527 mg/L, supera en 3,527 veces el valor de (1 mg/L) Riego de Vegetales y supera en 0,0946 veces el valor de (5 mg/L) Bebida de Animales, Categoría 3.

Estos resultados se atribuyen a la influencia y aportes de las aguas del río Putina cuyas características son influenciadas por las aguas termales de origen natural (geiser)

Foto N° 65: Punto de monitoreo 1318RCaru2, Río Carumas. 1 km después de la confluencia con el río Putina

E. Río Tambo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con tres puntos de monitoreo, codificado como: **1318RTamb3, 1318RTamb4 y 1318RTamb5.**

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RTamb3**, Rio Tambo, altura del poblado Chachagen y **1318RTamb4**, Rio Tambo aguas arriba del puente Chorro (Tabla 23), indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Cloruros, Boro y la conductividad eléctrica **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo la subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, para el caso del Arsénico y Manganeso **supera** ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales del ECA Cat 3 para Agua, pero solo en el punto 1318RTamb4.

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en los puntos 1318RTamb3 y 1318RTamb4 es de 3 640 uS/cm y 2 960 uS/cm respectivamente, valores que **superan** en 0,46 y 0,18 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en los puntos 1318RTamb3 y 1318RTamb4 es de 905,4 mg/L y 628,9 mg/L, valor que **supera** en 0,81 y 0,26 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.

- El valor de la concentración de **Arsénico** en el punto 1318RTamb4 es de 0,2186 mg/L, el cual **supera** en 1.2 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; este mismo valor **supera** el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales ligeramente.
- El valor de la concentración de **Boro** en los puntos 1318RTamb3 y 1318RTamb4 son de 3,603 mg/L y 4,851mg/L el cual, **supera** en 2,6 veces y 3,9 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua, Categoría 3, D1 Riego de Vegetales estos valores se encuentran acorde lo establecido en el ECA agua para la subcategoría, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** en el punto 1318RTamb4 es de 0,2407 mg/L, dichos valores **superan** en 0,2 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Los resultados del punto de monitoreo **1318RTamb5** (Tabla 23), indican concentraciones de cloruros y conductividad eléctrica superan solo la subcategoríaD1 Riego de Vegetales de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 y los parámetros Arsénico y Boro **superan** lo establecido en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

A continuación, se detalla el nivel de superación de cada parámetro por punto de monitoreo:

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en el punto 1318RTamb5 es de 3 200 uS/cm, valor que **supera** en 0.28 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, dicha concentración obtenida cumple con lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en el punto 1318RTamb5 es de 721,6 mg/L, valor que **supera** en 0,4 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA Agua para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 0,3777 mg/L, el cual **supera** en 2,8 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este mismo valor **supera** en 0,9 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA Agua Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 6,658 mg/L; el cual **superan** en 5,7 veces el valor establecido por la subcategoríaD1 Riego de Vegetales (1 mg/L); sin embargo, este mismo valor **supera** en 0,3 veces lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L) de acuerdo al ECA para agua Categoría 3.

El punto de monitoreo 1318RTamb3 se localiza cerca al poblado de Matalaque, Moquegua en este punto el rio Tambo registro un caudal de 5 750 L/s y una coloración ligeramente amarillenta, que es atribuida al ingreso del rio Coralaque la cual permanece en la misma intensidad hasta el punto 1318RTamb4 ubicada en el siguiente distrito Omate, Moquegua con un caudal aproximado de 6 500 L/s. Kilómetros más abajo, después del ingreso de los rio Omate y Ezquino al rio Tambo, ya en el distrito de Cocachacra, región de Arequipa se localiza el punto de monitoreo 1318RTamb5 con un caudal de 7 100 L/s donde dicha coloración es normal traslucida a contra luz y sin esa percepción de un color amarillento; sin embargo, es preciso indicar que en ninguno de estos tres puntos se encontró acumulación de sedimentos.

De los resultados obtenidos en los puntos de monitoreo ubicados en el rio principal, Rio Tambo **1318RTamb3, 1318RTamb4 y 1318RTamb5** se observa la permanencia de la concentración de arsénico, boro y manganeso en rio principal debido a los afluentes que presentan agua geotermales en su cauce, específicamente de los rio Putina y Vagabundo.

Foto N° 66 y 67: Punto de monitoreo 1318RTamb3 - Río Tambo, a la altura del poblado Chachagen

Foto N° 68 y 69: Punto de monitoreo 1318RTamb4 - Río Tambo, aguas arriba de puente Chorro

Foto N° 70 y 71: Punto de monitoreo Río Tambo, a altura del pueblo carrizal (1318RTamb5)

F. Río Vagabundo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Vagabundo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **1318RVaga1 y 1318RVaga2.**

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RVaga1,** Rio Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque (Tabla 23), obtenidos de un caudal de 160 L/s; indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Arsénico, Boro y Manganeso, **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, en ambas sub categorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebidas de Animales.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RVaga2,** Rio Vagabundo aguas abajo de las aguas termales (Tabla 23), obtenidos de un caudal de 110 L/s indican que los valores obtenidos de los parámetros conductividad eléctrica, Cloruros, Arsénico, Boro, Litio y Manganeso **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3.

De acuerdo a los reportes de ensayo a continuación se indica a detalle el margen de superación del Estándar de Calidad Ambiental Categoría 3 por cada punto de monitoreo:

- El valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** en el punto 1318RVaga2 es de 8 270 uS/cm, valor que **superan** en 2.3 veces el estándar de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en el punto 1318RVaga2 es de 2 416 mg/L, valor que **supera** en 3,8 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Arsénico** en los puntos 1318RVaga1 y 1318RVaga2 son de 0,6152 mg/L y 19,89 mg/L los cuales **superan** en 5,2 y 197,9 veces el valor establecido por la subcategoríaD1 Riego de Vegetales (0,1 mg/L); estos mismos valores **superan** en 2,1 y 98,5 veces lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de Animales (0,2 mg/L) de acuerdo al ECA para agua Categoría 3.
- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos 1318RVaga1 y 1318RVaga2 son de 8,951 mg/L y 103,8 mg/L los cuales **superan** en 8 y 102,8 veces respectivamente el valor de 1 mg/L establecido para la subcategoríaD1 Riego de Vegetales la concentración de Boro en estos puntos también **superan** en 0,79 y 19,8 la subcategoríaD2 Bebida de animales (5 mg/L).
- El valor de la concentración de **Litio** es de 8,28 mg/L, el cual **supera** en 2,3 veces el valor de 2,5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- Los valores de las concentraciones de **Manganeso** en los puntos 1318RVaga1 y 1318RVaga2 son de 0,3292 mg/L y 0,5527 mg/L los cuales **superan** en 0,6 y 1,8 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona y la presencia de aguas geotermales identificadas en el rio Vagabundo, específicamente de la zona denominada "Los Maderos". En el Ítem 6.3 se encuentra la gráfica del comportamiento del boro a lo largo de la Cuenca Tambo, donde se observa que la máxima concentración de este parámetro se registra en el punto 1318RVaga2 seguida del punto 1318ROmat al cual tributa. Asimismo, en la gráfica del comportamiento del arsénico a lo largo de la Cuenca Tambo también se identificó el punto 1318RVaga2 como el principal tributario de este mineral el cual llega hasta el Valle de Tambo.

Foto N° 72 y 73: Punto de monitoreo 1318RVaga1 - Río Vagabundo antes de la toma pampa dolores y Coalaque

Foto N° 74 y 75: Punto de monitoreo 1318RVaga2 - Río Vagabundo aguas abajo de las aguas termales

G. Río Omate

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Omate cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318ROmat.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318ROmat** (Tabla 23), indican que los valores obtenidos de conductividad eléctrica y cloruros **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y los parámetros aluminio, arsénico y litio **superaron** ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebidas de Animales. Estos resultados se deben a la presencia de afluentes de aguas termales y mineralizados en la zona, así mismo a la carga elevada de estos parámetros aportados por el río Vagabundo, según el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de **Conductividad** es de 3 690 uS/cm, valor que **superan** en 0,48 veces el estándar de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoríaD2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cloruros** es de 839,9 mg/L, valor que **supera** en 0,7 veces el valor de 500 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3

Riego de Vegetales, este parámetro no aplica para la subcategoría D2 Bebida de animales.

- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 5,393 mg/L, el cual **supera** en 52,9 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de vegetales y 26 veces el valor de 0,2mg/L establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Boro** es de 37,13 mg/L, el cual **supera** en 36,1 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, así mismo supera en 6,4 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Litio** es de 2,62 mg/L, el cual **supera** en 0,05 veces el valor de 2,5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.

Foto N° 76 y 77: Punto de monitoreo 1318ROmat –RÍo Omate ante de la confluencia con el rio Tambo

En este punto se registró el ingreso de un caudal de 770 L/s hacia rio principal y presenta una coloración normal traslucida. Como se mencionó anteriormente la naturaleza de estos parámetros es por el ingreso de agua termo minerales del rio vagabundo.

H. Río Pucamayo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Pucamayo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **1318RPuca1**, Rio Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina y **1318RPuca2,** Rio Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina.

Los resultados obtenidos en el punto de monitoreo **1318RPuca1** (Tabla 23), de un caudal de 3.5 L/s; indican que los valores obtenidos para las concentraciones de los parámetros físico-químicos, microbiológicos, orgánicos e inorgánicos **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Los resultados obtenidos para este punto de monitoreo **1318RPuca2** (Tabla 23), de un caudal de 25 L/s indican que las concentraciones de los parámetros físicos químicos, microbiológicos, orgánicos e inorgánicos **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3: D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Foto N° 78 y 79: Punto de monitoreo 1318RPuca1 - RÍo Pucamayo aguas arriba de la Hidroeléctrica Puquina

Foto N° 80 y 81: Punto de monitoreo 1318RPuca2 - RÍo Pucamayo aguas abajo de vertimiento Puquina

I. Río Puquina

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Puquina cuenta con un punto de monitoreo, codificado como: 1318RPuqu.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **1318RPuqu,** Río Puquina aguas arriba del puente Tohata. (Tabla 23), indican que los valores obtenidos para las concentraciones de los parámetros físicos - químicos e inorgánico cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, a excepción de los parámetros aluminio y manganeso que superan los valores establecidos en ambas subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. La muestra fue tomada de un caudal de 64 L/s y presentaba condiciones organolépticas visuales óptimas; sin embargo, en el centro de rio presentaba una coloración ligeramente blanquecina. Ello debido al ingreso del rio Chocolaque kilómetros más arriba.

- El valor de la concentración de **Aluminio** es de 7,607 mg/L, el cual **supera** en 0,5 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, para ambas subcategorías, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 0,2166 mg/L el cual **supera** en 0,1 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

Foto N° 82 y 83: Punto de monitoreo 1318RPuqu Río Puquina aguas arriba del puente Tohata

Tabla N° 23 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Medio Tambo													ECA para Agua Cat. 3		
			Rio Ubinas	Partidor Humalso	Rio Putina	Rio Carumas		Rio Tambo		Rio Vagabundo		Rio Omate	Rio Pucamayo		Rio Puquina	Rio Tambo	D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			24/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	24/10/2019	22/10/2019	21/10/2019	21/10/2019	22/10/2019	23/10/2019	23/10/2019	23/10/2019	28/10/2019	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			12:45	15:20	12:34	11:45	10:11	11:40	09:44	13:18	14:35	11:15	09:40	12:20	10:58	10:15			
			1318RUbin	1318PHuma	1318RPuti	1318RCaru1	1318RCaru2	1318RTamb3	1318RTamb4	1318RVaga1	1318RVaga2	1318ROmat	1318RPuca1	1318RPuca2	1318RPuqu	1318RTamb5			
Parámetros Físicos																			
1	Caudal	L/s	320	2767	542,5	574,3	1016	5750	6500	160	110	770	3,5	25	60	7 100	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	1 226,0	376,0	1 870,0	522,0	1 520,0	3 640,0	2 960,0	1 031,0	8 270,0	3 690,0	1 767,0	643,0	628,0	3 200,0	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,02	7,19	6,34	7,97	7,55	7,7	8,15	7,63	5,36	7,7	8,26	7,01	7,62	9,39	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	8,36	4,16	8,35	7,37	7,64	8,24	8,03	7,37	7,89	8,3	8,3	7,66	6,72	8,23	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	19,9	14,5	27	18	18,3	18,7	19	15	32	23	8,1	17,4	17,50	21,6	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos																			
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	140	< 1,8	79	49	49	14	63	< 1,8	23	< 1,8	94	460	790	49	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	49	< 1,8	33	17	33	7,8	46	< 1,8	13	< 1,8	33	170	330	23	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	**
Parámetros Fisico Químicos																			
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	117,4	< 1,2	115,2	85,8	119,8	155,8	163,7	35,7	376,1	157,7	48,6	148,3	15,4	131,7	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^-/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	7	< 2	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	< 2	4	< 2	< 2	2	2	14	5	21	10	< 2	2	13,0	3	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	0,513	0,100	0,207	0,158	0,224	0,100	0,257	0,316	7,40	1,951	< 0,010	0,713	0,159	0,093	**		**
16	Nitrogeno Total	mg/L	0,308	0,886	0,222	0,881	0,506	0,621	0,650	0,280	0,169	0,583	0,485	3,455	1,173	0,14	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	0,887	0,525	< 0,009	3,057	1,233	1,465	1,576	0,210	< 0,009	1,901	0,611	3,760	3,185	< 0,009	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	0,200	0,119	< 0,002	0,691	0,279	0,331	0,356	0,048	< 0,002	0,429	0,138	0,849	0,720	< 0,002	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,115	< 0,015	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,035	< 0,004	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	0,200	0,119	< 0,006	0,691	0,279	0,331	0,356	0,048	< 0,006	0,429	0,138	0,884	0,720	< 0,006	100		100
22	Cloruros	mg/L	71,0	59,39	478,8	40,97	209,3	905,4	628,9	139,3	2416	839,9	2,31	63,5	49,9	721,6	500		**
23	Sulfatos	mg/L	385,6	143,2	225,4	141,6	198,6	363,2	355,8	233,3	270	439,0	37,52	84,90	189	407,5	1000		1000
Metales y Metaloides																			
24	Aluminio (Al)	mg/L	5,684	5,26	0,621	1,404	1,007	1,75	2,583	3,01	0,435	0,203	0,167	0,151	7,607	0,864	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,0335	0,015	1,821	0,00960	0,7192	0,05200	0,2186	0,6152	19,89	5,393	0,02030	0,05160	0,04590	0,3777	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	0,350	0,983	9,947	0,873	4,527	3,603	4,851	8,951	103,8	37,13	0,094	0,765	0,868	6,658	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,1253	0,0529	0,0580	0,0424	0,0449	0,0848	0,0816	0,0195	0,1395	0,0755	0,0154	0,0450	0,0406	0,0673	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	104,20	23,37	59,48	54,90	62,22	102,90	133,60	74,82	236,10	189,90	11,85	46,51	43,94	130,80	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	0,00043	< 0,0001	0,00071	0,00063	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	0,0039	0,0230	0,0015	0,0025	0,0019	0,0049	0,0042	0,0084	0,0023	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	0,0013	0,0009	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	0,0029	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,0009	0,001	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,0016	< 0,0007	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,0132	0,0117	0,0046	0,0043	0,0048	0,0346	0,0628	0,0147	0,0046	0,0037	0,0021	0,0026	0,0047	0,0140	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	7,614	1,001	0,903	0,657	1,137	1,286	1,905	2,949	1,868	0,524	0,408	0,323	3,65	0,67	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	0,0392	0,2886	1,60	0,1078	0,7461	0,7434	0,7985	0,4434	8,28	2,62	0,0082	0,0634	0,0766	1,0850	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	37,2	6,966	9,498	11,72	12,37	27,97	30,94	15,72	36,73	41,6	5,354	14,17	13,12	30,95	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	0,2411	1,4260	0,0747	0,2130	0,1283	0,1678	0,2407	0,3292	0,5527	0,1663	0,0207	0,0711	0,2166	0,0455	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	0,0036	0,0227	0,0019	0,0045	0,0029	0,0043	0,0042	0,1360	0,0036	0,00510	0,00120	0,00120	0,00370	0,0018	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	0,0072	0,0063	0,0004	0,0010	0,0009	0,0013	0,0031	0,0005	< 0,0002	0,0009	0,00050	0,0004	0,0006	0,00110	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	0,0014	0,0010	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,0015	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	64,30	45,10	338,30	38,38	158,60	497,10	444,10	84,59	1260,00	181,60	33,17	52,79	56,02	416,10	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	0,0370	0,274	0,0220	0,061	0,038	0,043	0,0640	0,0410	0,0120	0,0244	0,0110	0,0180	0,0570	0,0180	2		24

	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales		Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales
	Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoríaD2 Bebida de animales		
/// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo		** El parámetro no aplica para esta subcategoría	

Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 70664-2019, 69679-2019, 69987-2019, 70339-2019, 70840-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.1.6 Unidad Hidrográfica Bajo Tambo

A. Río Tambo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el río Tambo cuenta con cinco puntos de monitoreo, codificado como: 1318RTamb5A, 1318RTamb6, 1318RTamb7 y 1318RTamb8.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **1318RTamb5A, 1318RTamb6**, **1318RTamb7 y 1318RTamb8** (Tabla 24), indican que las concentraciones de cloruros y el nivel de conductividad eléctrica **superan** los valores establecidos para la subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, cumplen con la subcategoríaD2 Bebida de animales conforme el ECA para Agua Categoría 3. Otro aspecto recurrente es la **superación** de Arsénico y Boro en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales de acuerdo con el siguiente detalle:

- El valor obtenido in situ de **Conductividad** en los puntos 1318RTamb5A, 1318RTamb6, 1318RTamb7 y 1318Tamb8 son de 2 940 uS/cm – 2 880 uS/cm – 2 880 uS/cm y 2 960 uS/cm respectivamente, los cuales **superan** en 0.18– 0.15 – 0.15 y 0.18 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido para la subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo **cumple** con lo establecido para la subcategoríaD2 Bebida de Animales (5 000 uS/cm) respecto al ECA para Agua Categoría 3.
- Los valores de las concentraciones de **Arsénico** en los puntos 1318RTamb5A, 1318RTamb6, 1318RTamb7 y 1318Tamb8 son de 0.2656 mg/L – 0.2848 mg/L – 0.2713 mg/L y 0,2774 mg/L respectivamente, los cuales **superan** en 1,7 – 1,8 – 1,7 y 1,8 veces el valor de 0,1 mg/L establecido para la subcategoríaD1 Riego de Vegetales; estos mismos valores **superan** lo establecido para la subcategoríaD2 Bebida de Animales respecto al ECA para Agua Categoría 3, en 0,3 – 0,4 – 0,4 y 0,4 veces respectivamente la cifra de 0,2 mg/L de arsénico.
- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos 1318RTamb5A, 1318RTamb6, 1318RTamb7 y 1318Tamb8 son de 5,816 mg/L – 6,271 mg/L – 6,241 mg/L y 6,541 mg/L respectivamente, los cuales **superan** en 4,8 – 5,3 – 5,2 y 5,6 veces los valores de 1 mg/L establecido para la subcategoríaD1 Riego de Vegetales; estos mismos valores **superan** lo establecido para la subcategoríaD2 Bebida de Animales respecto al ECA para Agua Categoría 3, en 0,2 - 0,3 – 0,2 y 0,3 veces respectivamente la cifra de 5 mg/L de Boro.

La presencia del arsénico y boro son características atribuidas al rio Tambo por el ingreso de aguas termo minerales en diferentes ríos tributarios, el más cercano a este punto se encuentra en Coalaque, rio Vagabundo, tal como se muestra en el ítem 6.3 gráficas de la evaluación de resultados de la calidad de agua superficial en la Cuenca Tambo, gráfica N° 7 y 8.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **1318Tamb8**, Rio Tambo aguas arriba de puente Freire (Tabla 24), indican que el parámetro, **coliformes termotolerantes supera** el ECA para Agua tanto en la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

- Para el punto de monitoreo 1318RTamb8, según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **coliformes termotolerantes** en una cifra de 2 400 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 1,4 veces la subcategoríaD1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así mismo supera en 0,2 veces para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). De igual forma la cantidad de microorganismos identificados supero lo establecido para la subcategoríaD2 Bebida de Animales en 1,4 veces el valor de (1 000 NMP/100 ml).

Foto N° 84 y 85: Punto de monitoreo 1318RTamb5A
Rio Tambo altura de Puente Santa Rosa

Foto N° 86 y 87: Punto de monitoreo 1318RTam6
Río Tambo, aguas arriba de toma ensenada Mejía Mollendo

Foto N° 88 y 89: Punto de monitoreo 1318RTamb7
Río Tambo, aguas arriba de puente Pampa Blanca

Foto N° 90 y 91: Punto de monitoreo 1318RTamb8
Río Tambo, aguas arriba de toma Santa Ana de Quitiri

Tabla 24 **Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo**

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Bajo Tambo				ECA para Agua Cat. 3		
			Rio Tambo				D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			28/10/2019 11:25	25/10/2019 10:35	25/10/2019 11:45	25/10/2019 09:30	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			1318RTamb5A	1318RTamb6	1318RTamb7	1318RTamb8			
Parámetros Físicos									
1	Caudal	L/s	6 300	8 800	2 200	2 060	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	2 940,0	2 880,0	2 880,0	2 960,0	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	9,18	9,61	9,58	9,71	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	8,37	8,33	8,29	8,14	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	23	23,2	25,1	21,1	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos									
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	110	330	79	2400	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	49	170	33	79	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	**
Parámetros Fisico Químicos									
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	122,7	144,2	136,8	183,7	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^- /L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	< 2	< 2	< 2	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	7	7	7	9	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	0,082	0,104	0,09	0,11	**		**
16	Nitrogeno Total	mg/L	0,181	0,290	0,253	0,246	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	< 0,009	2,137	< 0,009	< 0,009	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	< 0,002	0,493	< 0,002	< 0,002	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	< 0,006	0,483	< 0,006	< 0,006	100		100
22	Cloruros	mg/L	646,4	632,3	601	635	500		**
23	Sulfatos	mg/L	399,7	385,9	369,6	387,8	1000		1000
Metales y Metaloides									
24	Aluminio (Al)	mg/L	0,81	1,077	0,901	1,161	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,2656	0,2848	0,2713	0,2774	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	5,816	6,271	6,241	6,561	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,0655	0,0719	0,069	0,0743	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	130,70	135,60	130,70	144,80	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	0,0008	0,0013	0,001	0,0013	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,0134	0,0190	0,0164	0,0183	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	0,666	1,004	0,774	1,025	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	0,9383	0,8414	0,8139	0,832	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	32,84	30,83	29,8	31,15	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	0,0550	0,0874	0,0767	0,1209	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	0,00140	0,0020	0,0018	0,0018	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	0,0011	0,0019	0,0016	0,0023	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	399,10	401,30	381,90	395,70	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	0,016	0,026	0,024	0,026	2		24

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales

/// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo

** El parámetro no aplica para esta subcategoría

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Bajo Tambo				ECA para Agua Cat. 3		
			Rio Tambo				D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			28/10/2019 11:25 1318RTamb5A	25/10/2019 10:35 1318RTamb6	25/10/2019 11:45 1318RTamb7	25/10/2019 09:30 1318RTamb8	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
Parámetros Organoclorados									
44	Endosulfán	ug/L	< 0,00012	< 0,00012	< 0,00012	< 0,00012	0,1		0,1
45	Aldrin	ug/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,004		0,004
46	Dieldrin	ug/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,5		0,5
47	Endrin	ug/L	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	< 0,00004	0,004		0,004
48	Lindano (gamma-BHC)	ug/L	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	< 0,00006	4		4
Parámetros Organofosforados									
49	Paration	ug/L	< 0,0119	< 0,0119	< 0,0119	< 0,0119	35		35

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales
/// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo	** El parámetro no aplica para esta subcategoría

Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 70570-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Así mismo, podemos indicar que el río Tambo en los puntos de monitoreo 1318RTamb6, 1318RTamb7, 1318RTamb8 y 1318RTamb9 se recogió muestras para el análisis de **pesticidas organofosforados y organoclorados** los cuales no superaron el límite de detección lo que indica que la muestra de agua no supero la cantidad o concentración mínima de sustancia que puede ser detectada con fiabilidad por un método analítico determinado.

6.2 Resultados de los parámetros de calidad de agua en la cuenca Tambo

Tabla 25 A Resultados de parámetros analizados en el monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo – Avenida 2019

Ítem	Parámetro	Unidades	UH Alto Tambo	UH Ichuña				UH Medio Alto Tambo			UH Coralaque									ECA para Agua Cat. 3		
			Rio Paltiture	Rio San Antonio	Qda. Agani	Qda.Ansamani	Rio Ichuña	Rio Tambo		Salida Chirimayune	Qda. Apostoloni		Qda. Margaritani		Qda. Queullijahuarie	Rio Queullijahuarie	Rio Titire	Canal Pasto G	Rio Coralaque	D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			15/10/2019	17/10/2019	17/10/2019	14/10/2019	15/10/2019	15/10/2019	15/10/2019	14/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	16/10/2019	24/10/2019	17/10/2019	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			10:10	14:50		17:15	11:40	09:05	07:35	12:15	11:28	12:35	10:30	15:25	16:10	08:30	12:13	12:24	09:28			
			1318RPalt	1318RSanA2	1318QAgan	1318QAnsa	1318RIchu	1318RTamb1	1318RTamb2	1318RChiri	1318QApos1	1318QApos2	1318QMarg1	1318QMarg2	1318QQueu	1318RQueu	1318RTiti	1318CPast	1318RCora			
Parámetros Físicos																						
1	Caudal	L/s	1155	45		17	704	2358	2697	320	4	70	2	70	40	104	180	2200	1740	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	2 850	943		503,0	5 080,0	4 820,0	4 880,0	385,0	4 430,0	4 330,0	4 680,0	2 790,0	1 053,0	2 260,0	943,0	591,0	2 650,0	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,31	6,81		6,57	8,32	8,05	7,85	7,5	5,68	6,29	6,16	6,02	6,22	7,75	4,45	6,6	7,52	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	8,41	7,19		8,8	8,56	8,28	8,33	7,4	3,06	2,93	2,95	2,74	3,02	2,88	6,53	3,47	7,45	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	12,8	15,9		14,7	16,3	12,6	11,1	11	14	11,2	10,2	14,50	12,6	5,2	18,9	12,7	13,0	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos																						
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	2,0	330		< 1,8	4,5	49	17	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	< 1,8	110		< 1,8	2,0	17	7,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	< 1,8	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	< 1		< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	**
Parámetros Fisico Químicos																						
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	< 0,1		< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,696	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	0,668	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	216,9	56,3		129,2	218,2	268,6	256,5	133,4	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	< 1,2	125,4	-	79,8	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^- /L	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	< 2	< 2		< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	2	< 2	-	< 2	< 2	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	< 2	3		< 2	5	2	38	< 2	47	15,0	2	< 2	6	< 2	3	4	12	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001		< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001		< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	< 0,010	0,171		< 0,010	0,076	0,069	0,078	< 0,010	2,525	1,986	1,97	0,79	1,526	0,34	0,193	< 0,010	0,342	**		**
16	Nitrogeno Total	mg/L	0,164	0,791		0,100	0,179	0,791	0,635	0,580	0,484	0,722	0,376	1,050	0,075	1,597	8,99	1,088	1,579	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	< 0,009	0,192		< 0,009	< 0,009	0,877	1,329	0,175	1,942	< 0,009	1,36	< 0,009	< 0,009	0,419	1,486	0,204	0,881	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	< 0,002	0,043		< 0,002	< 0,002	0,198	0,300	0,040	0	< 0,002	0,307	< 0,002	< 0,002	0,095	0,336	< 0,004	0,199	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	< 0,015		< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	< 0,004		< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	< 0,006	< 0,006		< 0,006	< 0,006	0,198	0,300	0,040	0,439	< 0,006	0,307	< 0,006	< 0,006	0,095	0,336		0,199	100		100
22	Cloruros	mg/L	610,1	3,681		1,584	1790,00	1300,00	1368,00	5,598	10,39	2,7	8,393	1,385	0,338	1,96	3382	87,41	619,4	500		**
23	Sulfatos	mg/L	384,90	453,60		128,10	430,50	388,30	392,40	74,41	4783	2773	5141,0	2437	499,7	2437	1139	185,8	260,5	1000		1000
Metales y Metaloides																						
24	Aluminio (Al)	mg/L	0,010	0,064		0,017	0,050	0,031	0,026	0,041	658,4	371,5	647,6	212,1	51,39	146,3	28,1	6,122	5,899	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,0138	0,0024		0,0006	0,0332	0,0422	0,0409	0,0114	0,0111	0,4288	0,0312	0,3323	0,011	0,1160	0,7981	0,005	0,1817	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	1,864	0,076		0,366	3,979	4,748	4,918	0,224	0,044	0,055	0,027	0,028	0,025	0,029	38,92	1,131	7,417	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,06760	0,02640		0,0785	0,1138	0,0927	0,1066	0,0450	0,0020	1,2330	0,0036	0,0072	0,0187	0,0079	0,075	0,0539	0,0564	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	< 0,0002		< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,00700	0,01590	0,006	0,00140	0,00420	0,0021	< 0,0002	0,0003	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	131,60	126,30		43,82	151,70	167,20	154,00	44,95	60,98	112,80	202,60	80,48	33,59	69,15	233,10		70,50	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,0001	0,00787		< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,0153	0,0183	0,1042	0,1216	0,00116	0,07596	0,0204	0,0031	0,00223	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	< 0,0002	0,00790		< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	1,0980	0,6263	1,143	0,6027	0,0686	0,3989	0,1038	0,026	0,0137	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	< 0,0007	< 0,0007		< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,0326	0,0328	0,0141	0,0216	0,0035	0,0151	0,0027	< 0,0007	0,0018	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,0008	0,00270		0,00070	0,00120	0,00100	0,0010	0,0012	0,1580	1,1030	1,394	3,58	0,0117	2,974	1,065	0,0115	0,127	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	0,0260	2,278		0,0570	0,063	0,404	0,0900	0,065	442,3	392,8	196,7	142,5	10,51	79,31	8,57	1,034	4,043	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	0,3016	0,0222		0,0278	1,097	1,262	1,1920	0,0326	0,0153	0,0125	0,0213	0,0152	0,006	0,126	8,311	0,3204	1,45500	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	33,61	30,190		29,63	44,25	39,23	37,53	9,675	16,46	24,65	32,9	20,64	9,252	17,73	52,67	7,379	14,45	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	0,0009	11,36		0,0035	0,0134	0,0037	0,0270	0,1741	3,537	5,659	28,47	7,23	1,787	5,997	3,024	1,565	0,587	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	< 0,00005		< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,0085	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,00047	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	< 0,0002	0,0098		0,0049	0,0013	0,0005	0,0005	< 0,0002	0,7459	0,4624	0,8747	0,43	0,0793	0,2999	0,0848	0,0237	0,0125	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	< 0,0002	0,006		< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,0006	< 0,0002	2,06	0,0012	0,0037	0,0016	0,0013	< 0,0002	0,0068	0,00125	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	< 0,0006	< 0,0006		< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,0104	0,0190	0,0562	0,0106	< 0,0006	0,0095	0,0029	< 0,0006	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	376,50	16,53		11,17	1039,00	756,40	790,20	21,95	13,62	16,37	18,19	16,50	12,80	20,16	1952	50,26	373,50	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	< 0,008	3,007		< 0,008	0,0140	< 0,008	< 0,008	< 0,008	1,755	1,979	13,28	5,157	0,438	3,5770	1,13	0,3080	0,112	2		24

Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales	Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoríaD2 Bebida de animales	** El parámetro no aplica para esta subcategoría /// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo

Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 67720-2019, 68011-2019, 68779-2019, 68768-2019, 68779-2019, 70446-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

Tabla 25 B Resultados de parámetros analizados en el monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo – Avenida 2019

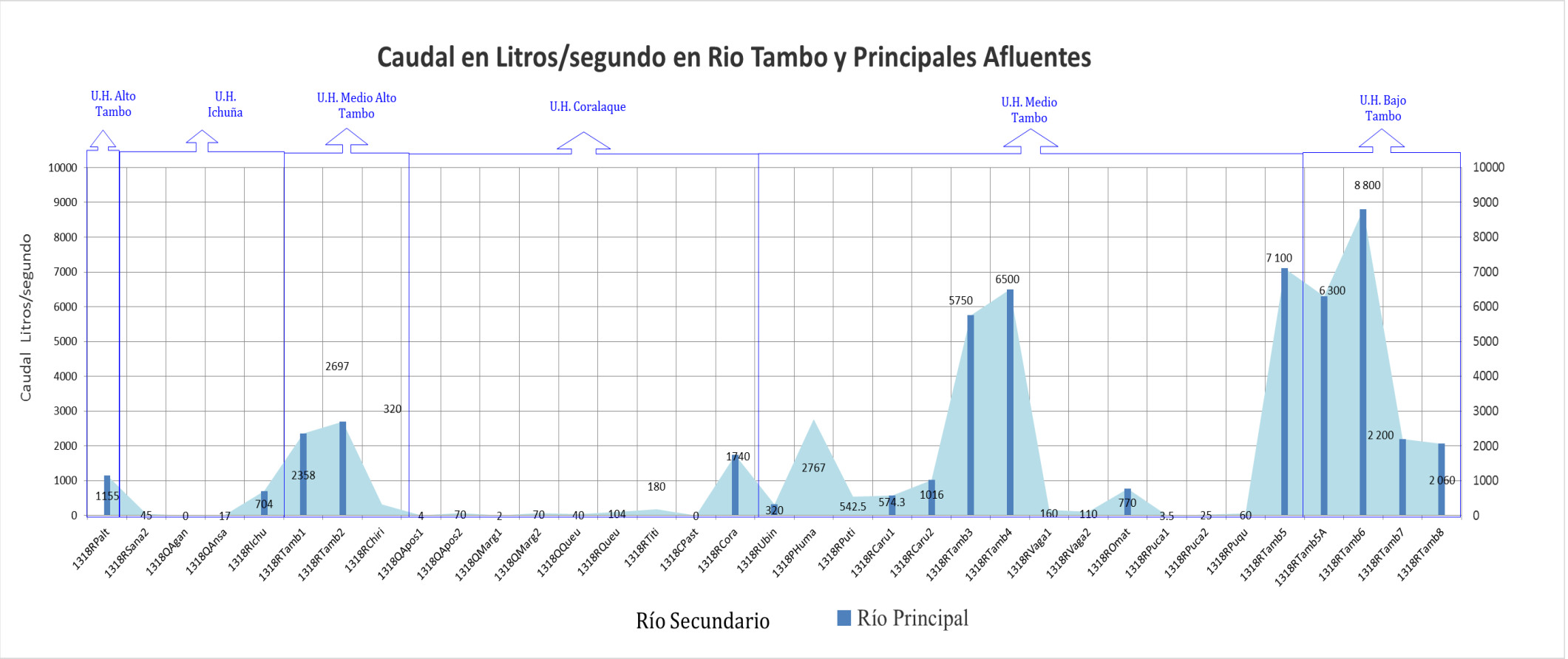
Ítem	Parámetro	Unidades	UH Medio Tambo														UH Bajo Tambo				ECA para Agua Cat. 3		
			Rio Ubinas	Partidor Humalso	Rio Putina	Rio Carumas		Rio Tambo		Rio Vagabundo		Rio Omate	Rio Pucamayo		Rio Puquina	Rio Tambo	Rio Tambo				D1: Riego de vegetales		D2: Bebidas de Animales
			24/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	24/10/2019	22/10/2019	21/10/2019	21/10/2019	22/10/2019	23/10/2019	23/10/2019	23/10/2019	28/10/2019	28/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	25/10/2019	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	
			12:45	15:20	12:34	11:45	10:11	11:40	09:44	13:18	14:35	11:15	09:40	12:20	10:58	10:15	11:25	10:35	11:45	09:30			
			1318RUbin	1318PHuma	1318RPuti	1318RCaru1	1318RCaru 2	1318RTamb 3	1318RTamb 4	1318RVaga 1	1318RVaga 2	1318ROma t	1318RPuca 1	1318RPuca 2	1318RPuqu	1318RTamb 5	1318RTamb5 A	1318RTamb 6	1318RTamb 7	1318RTamb 8			
Parámetros Físicos																							
1	Caudal	L/s	320	2767	542,5	574,3	1016	5750	6500	160	110	770	3,5	25	60	7 100	6 300	8 800	2 200	2 060	-		-
2	Conductividad Eléctrica	uS/cm	1 226,0	376,0	1 870,0	522,0	1 520,0	3 640,0	2 960,0	1 031,0	8 270,0	3 690,0	1 767,0	643,0	628,0	3 200,0	2 940,0	2 880,0	2 880,0	2 960,0	2 500,0		5 000,0
3	Oxígeno Disuelto	mg/L	7,02	7,19	6,34	7,97	7,55	7,7	8,15	7,63	5,36	7,7	8,26	7,01	7,62	9,39	9,18	9,61	9,58	9,71	>=4		>5
4	pH	Unidades de pH	8,36	4,16	8,35	7,37	7,64	8,24	8,03	7,37	7,89	8,3	8,3	7,66	6,72	8,23	8,37	8,33	8,29	8,14	6,5-8,5		6,5-8,4
5	Temperatura	°C	19,9	14,5	27	18	18,3	18,7	19	15	32	23	8,1	17,4	17,50	21,6	23	23,2	25,1	21,1	Δ3		Δ3
Parámetros Microbiológicos																							
6	Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	140	< 1,8	79	49	49	14	63	< 1,8	23	< 1,8	94	460	790	49	110	330	79	2400	1000	2000	1000
7	Echerichia coli	NMP/100 ml	49	< 1,8	33	17	33	7,8	46	< 1,8	13	< 1,8	33	170	330	23	49	170	33	79	1000	**	**
8	Huevos de Helmintos	Huevos / L	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	1	1	**
Parámetros Fisico Químicos																							
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1	5		10
10	Bicarbonatos	mg HCO3/L	117,4	< 1,2	115,2	85,8	119,8	155,8	163,7	35,7	376,1	157,7	48,6	148,3	15,4	131,7	122,7	144,2	136,8	183,7	518		**
11	Cianuro Wad	mg CN^- /L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,1		0,1
12	DBO5	mg/L	2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	7	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	< 2	15		15
13	DQO	mg O2/L	< 2	4	< 2	< 2	2	2	14	5	21	10	< 2	2	13,0	3	7	7	7	9	40		40
14	Fenoles	mg/L	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001	0,002		0,01
15	Fosforo	mg/L	0,513	0,100	0,207	0,158	0,224	0,100	0,257	0,316	7,40	1,951	< 0,010	0,713	0,159	0,093	0,082	0,104	0,09	0,11	**		**
16	Nitrogeno Total	mg/L	0,308	0,886	0,222	0,881	0,506	0,621	0,650	0,280	0,169	0,583	0,485	3,455	1,173	0,14	0,181	0,290	0,253	0,246	**		**
17	Nitratos (NO3-	mg NO3-/L	0,887	0,525	< 0,009	3,057	1,233	1,465	1,576	0,210	< 0,009	1,901	0,611	3,760	3,185	< 0,009	< 0,009	2,137	< 0,009	< 0,009	**		**
18	Nitratos como (N)	mg NO3-N/L	0,200	0,119	< 0,002	0,691	0,279	0,331	0,356	0,048	< 0,002	0,429	0,138	0,849	0,720	< 0,002	< 0,002	0,493	< 0,002	< 0,002	**		**
19	Nitritos-NO2-	mg NO2-/L	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	0,115	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	< 0,015	**		**
20	Nitritos como (N)	mg NO2-N/L	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	0,035	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	< 0,004	10		10
21	Nitratos (como N) + Nitritos (como N)	mg/L	0,200	0,119	< 0,006	0,691	0,279	0,331	0,356	0,048	< 0,006	0,429	0,138	0,884	0,720	< 0,006	< 0,006	0,483	< 0,006	< 0,006	100		100
22	Cloruros	mg/L	71,0	59,39	478,8	40,97	209,3	905,4	628,9	139,3	2416	839,9	2,31	63,5	49,9	721,6	646,4	632,3	601	635	500		**
23	Sulfatos	mg/L	385,6	143,2	225,4	141,6	198,6	363,2	355,8	233,3	270	439,0	37,52	84,90	189	407,5	399,7	385,9	369,6	387,8	1000		1000
Metales y Metaloides																							
24	Aluminio (Al)	mg/L	5,684	5,26	0,621	1,404	1,007	1,75	2,583	3,01	0,435	0,203	0,167	0,151	7,607	0,864	0,81	1,077	0,901	1,161	5		5
25	Arsénico (As)	mg/L	0,0335	0,015	1,821	0,00960	0,7192	0,05200	0,2186	0,6152	19,89	5,393	0,02030	0,05160	0,04590	0,3777	0,2656	0,2848	0,2713	0,2774	0,1		0,2
26	Boro (B)	mg/L	0,350	0,983	9,947	0,873	4,527	3,603	4,851	8,951	103,8	37,13	0,094	0,765	0,868	6,658	5,816	6,271	6,241	6,561	1		5
27	Bario (Ba)	mg/L	0,1253	0,0529	0,0580	0,0424	0,0449	0,0848	0,0816	0,0195	0,1395	0,0755	0,0154	0,0450	0,0406	0,0673	0,0655	0,0719	0,069	0,0743	0,7		**
28	Berilio (Be)	mg/L	< 0,0002	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	0,1		0,1
29	Calcio (Ca)	mg/L	104,20	23,37	59,48	54,90	62,22	102,90	133,60	74,82	236,10	189,90	11,85	46,51	43,94	130,80	130,70	135,60	130,70	144,80	**		**
30	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0,0001	0,0003	< 0,0001	0,00043	< 0,0001	0,00071	0,00063	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	< 0,0001	0,01		0,05
31	Cobalto (Co)	mg/L	0,0039	0,0230	0,0015	0,0025	0,0019	0,0049	0,0042	0,0084	0,0023	0,0007	< 0,0002	< 0,0002	0,0013	0,0009	0,0008	0,0013	0,001	0,0013	0,05		1
32	Cromo (cr)	mg/L	0,0029	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,0009	0,001	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,0016	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	< 0,0007	0,1		1
33	Cobre (Cu)	mg/L	0,0132	0,0117	0,0046	0,0043	0,0048	0,0346	0,0628	0,0147	0,0046	0,0037	0,0021	0,0026	0,0047	0,0140	0,0134	0,0190	0,0164	0,0183	0,2		0,5
34	Hierro (Fe)	mg/L	7,614	1,001	0,903	0,657	1,137	1,286	1,905	2,949	1,868	0,524	0,408	0,323	3,65	0,67	0,666	1,004	0,774	1,025	5		**
35	Litio (Li)	mg/L	0,0392	0,2886	1,60	0,1078	0,7461	0,7434	0,7985	0,4434	8,28	2,62	0,0082	0,0634	0,0766	1,0850	0,9383	0,8414	0,8139	0,832	2,5		2,5
36	Magnesio (Mg)	mg/L	37,2	6,966	9,498	11,72	12,37	27,97	30,94	15,72	36,73	41,6	5,354	14,17	13,12	30,95	32,84	30,83	29,8	31,15	**		250
37	Manganeso (Mn)	mg/L	0,2411	1,4260	0,0747	0,2130	0,1283	0,1678	0,2407	0,3292	0,5527	0,1663	0,0207	0,0711	0,2166	0,0455	0,0550	0,0874	0,0767	0,1209	0,2		0,2
38	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	< 0,00005	0,001		0,01
39	Níquel (Ni)	mg/L	0,0036	0,0227	0,0019	0,0045	0,0029	0,0043	0,0042	0,1360	0,0036	0,00510	0,00120	0,00120	0,00370	0,0018	0,00140	0,0020	0,0018	0,0018	0,2		1
40	Plomo (Pb)	mg/L	0,0072	0,0063	0,0004	0,0010	0,0009	0,0013	0,0031	0,0005	< 0,0002	0,0009	0,00050	0,0004	0,0006	0,00110	0,0011	0,0019	0,0016	0,0023	0,05		0,05
41	Selenio (Se)	mg/L	0,0014	0,0010	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,0015	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	< 0,0006	0,02		0,05
42	Sodio (Na)	mg/L	64,30	45,10	338,30	38,38	158,60	497,10	444,10	84,59	1260,00	181,60	33,17	52,79	56,02	416,10	399,10	401,30	381,90	395,70	**		**
43	Zinc (Zn)	mg/L	0,0370	0,274	0,0220	0,061	0,038	0,043	0,0640	0,0410	0,0120	0,0244	0,0110	0,0180	0,0570	0,0180	0,016	0,026	0,024	0,026	2		24

	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 solo subcategoría D1 para el Riego de Vegetales	Valor que supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales	Valor que solo supera el Estándar de Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 en la subcategoríaD2 Bebida de animales	** El parametro no aplica para esta subcategoria /// Parámetro no muestreado en este punto de monitoreo

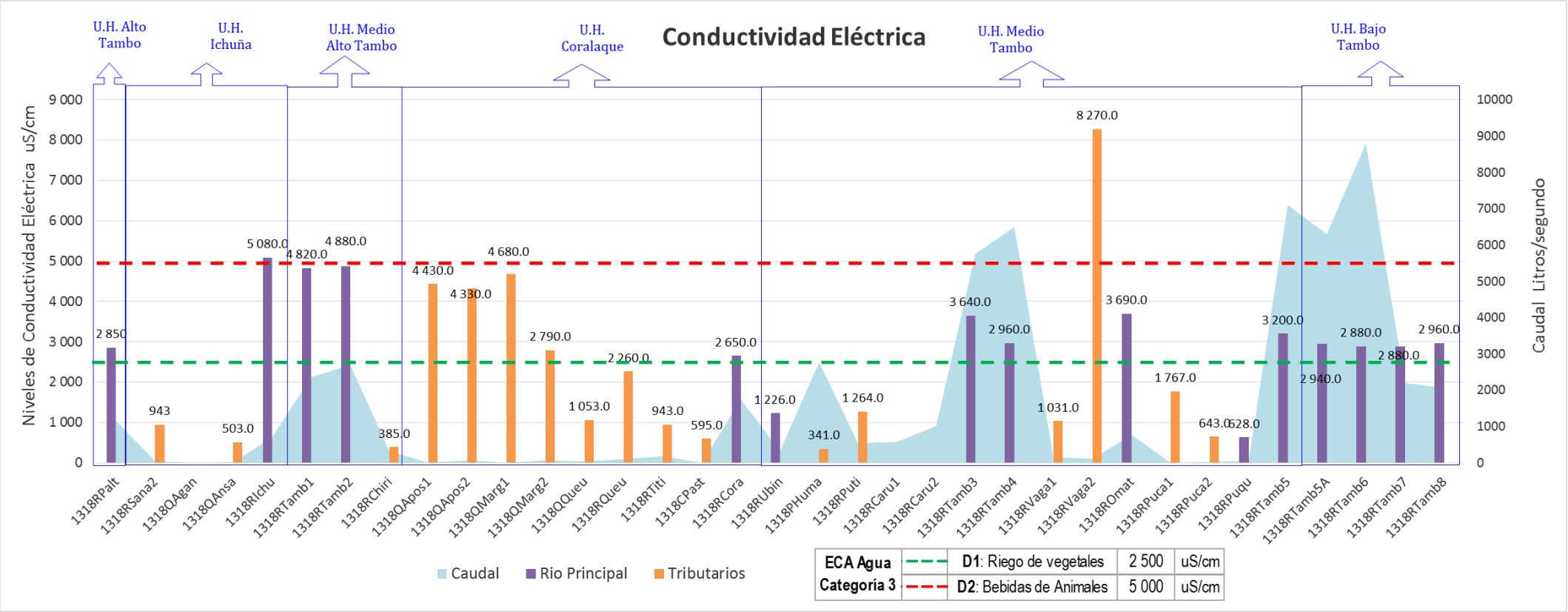
Fuente: Registro de Campo e Informe de Ensayo N° 70664-2019, 69679-2019, 69987-2019, 70339-2019, 70840-2019 y 70570-2019 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.3 Graficas de evaluación de resultados de calidad de agua superficial.

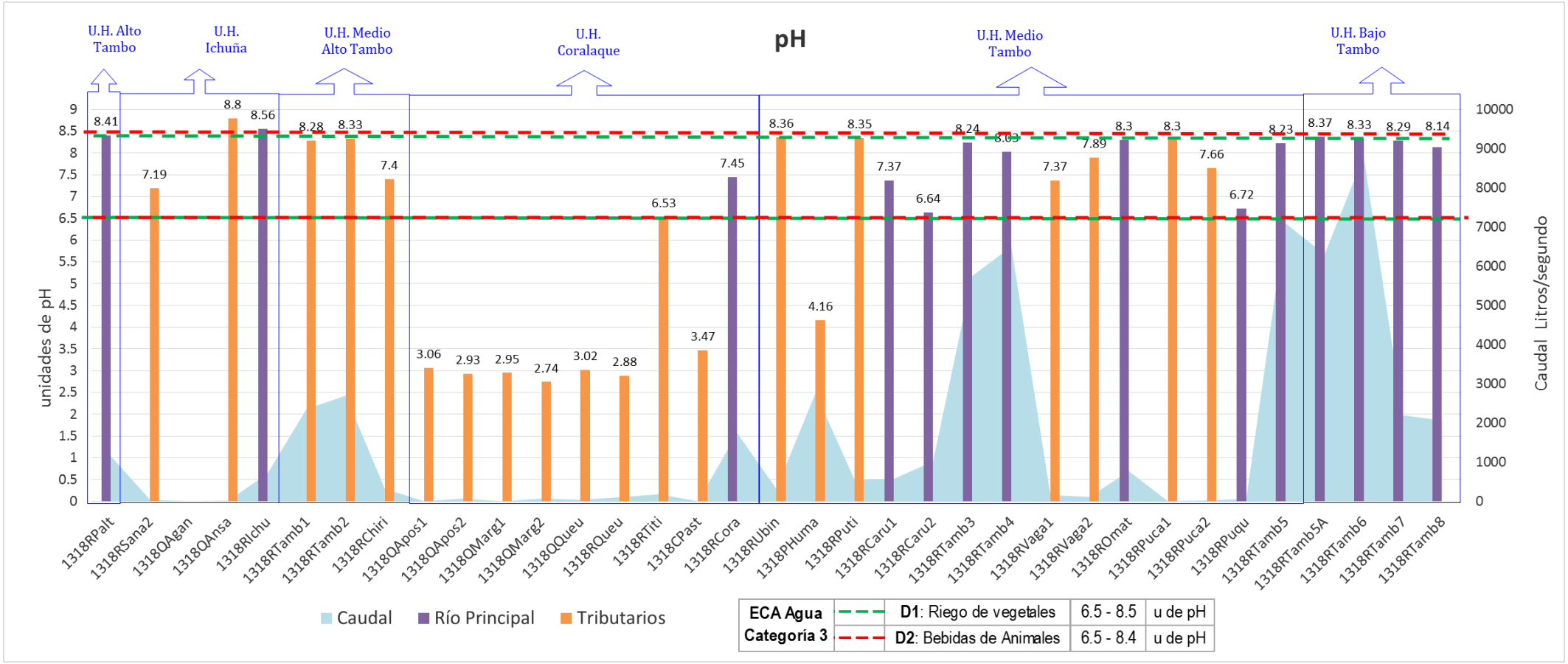
Gráfica 1
Comportamiento del caudal en el rio principal, Rio Tambo y principales Afluentes.



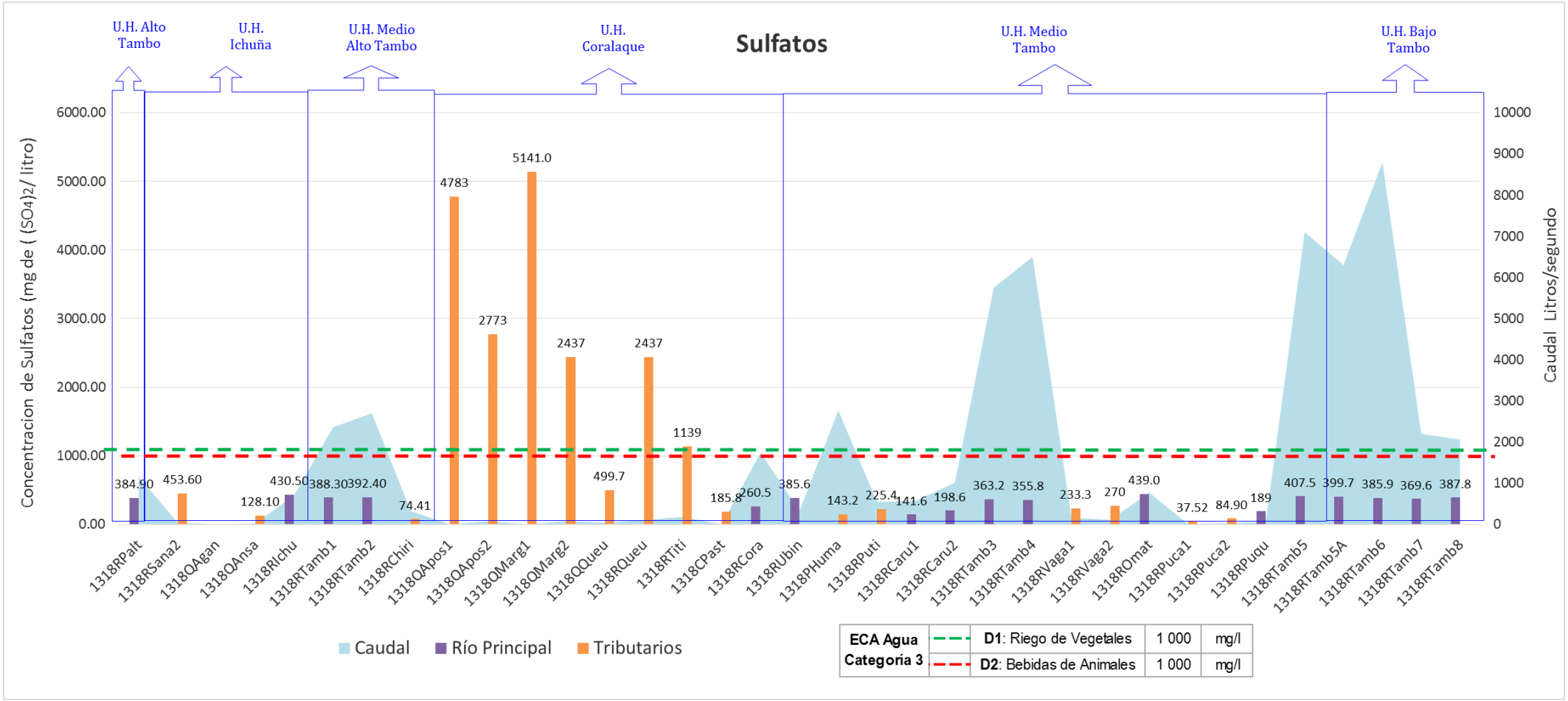
Gráfica 2
Comportamiento de la concentración de Conductividad Eléctrica en la Cuenca Tambo



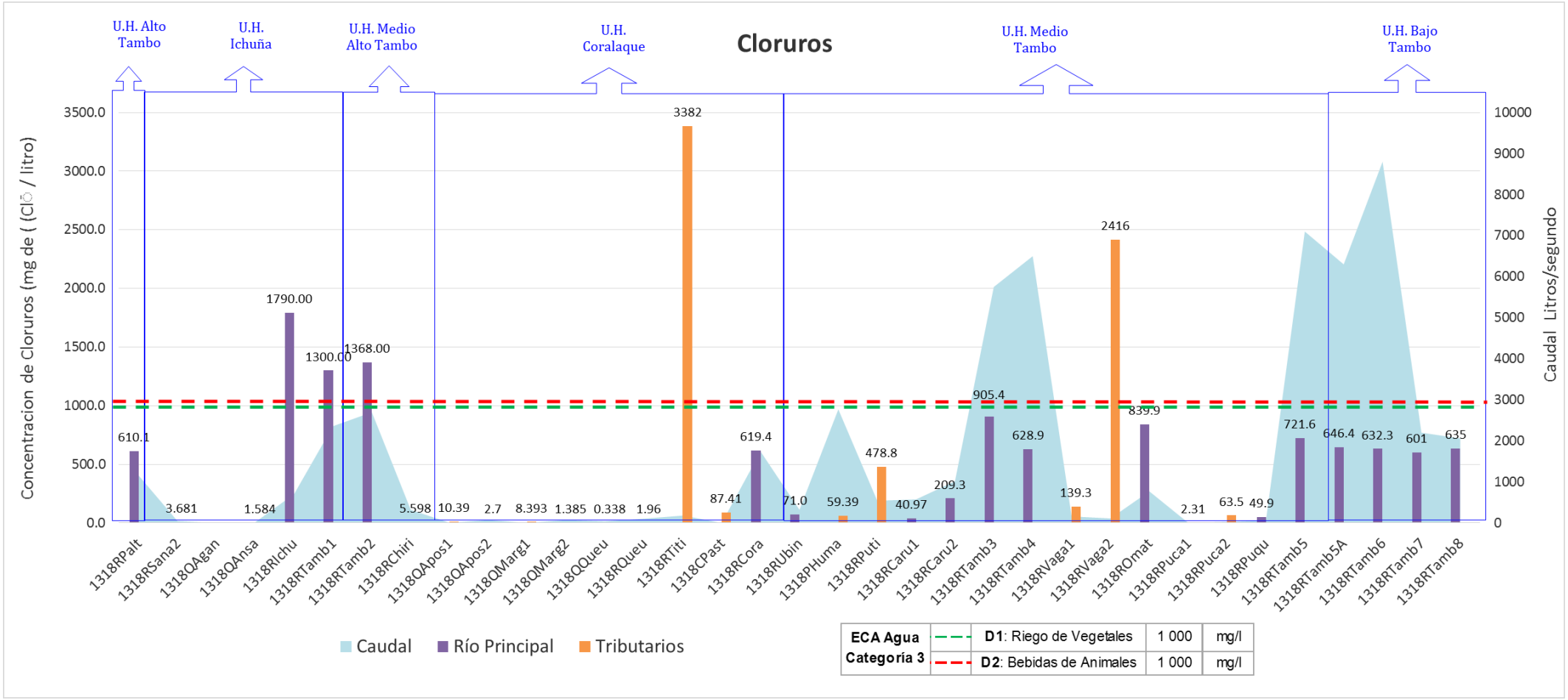
Gráfica 3
Comportamiento de la concentración de pH en la Cuenca Tambo



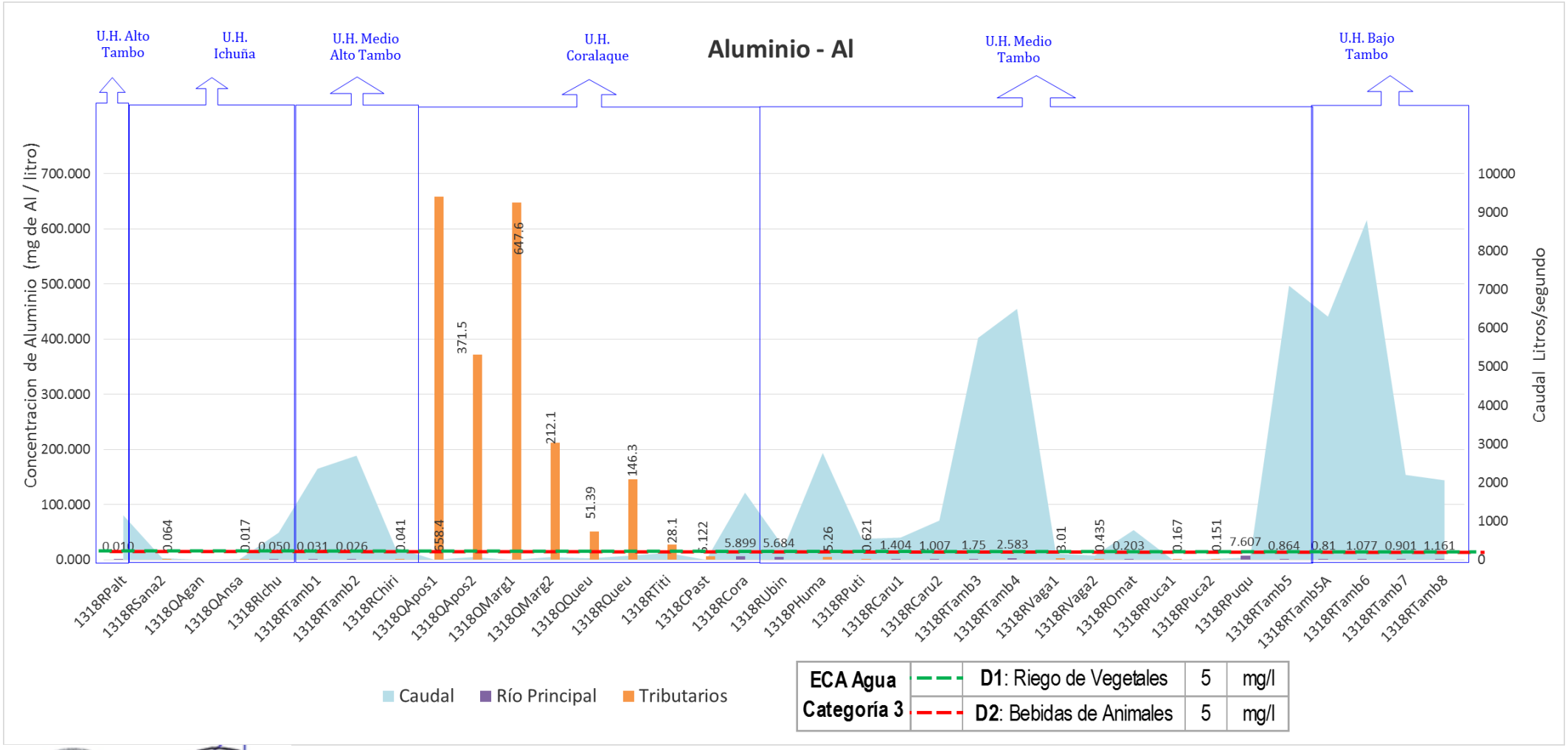
Gráfica 4
Comportamiento de la concentración de Sulfatos en la Cuenca Tambo



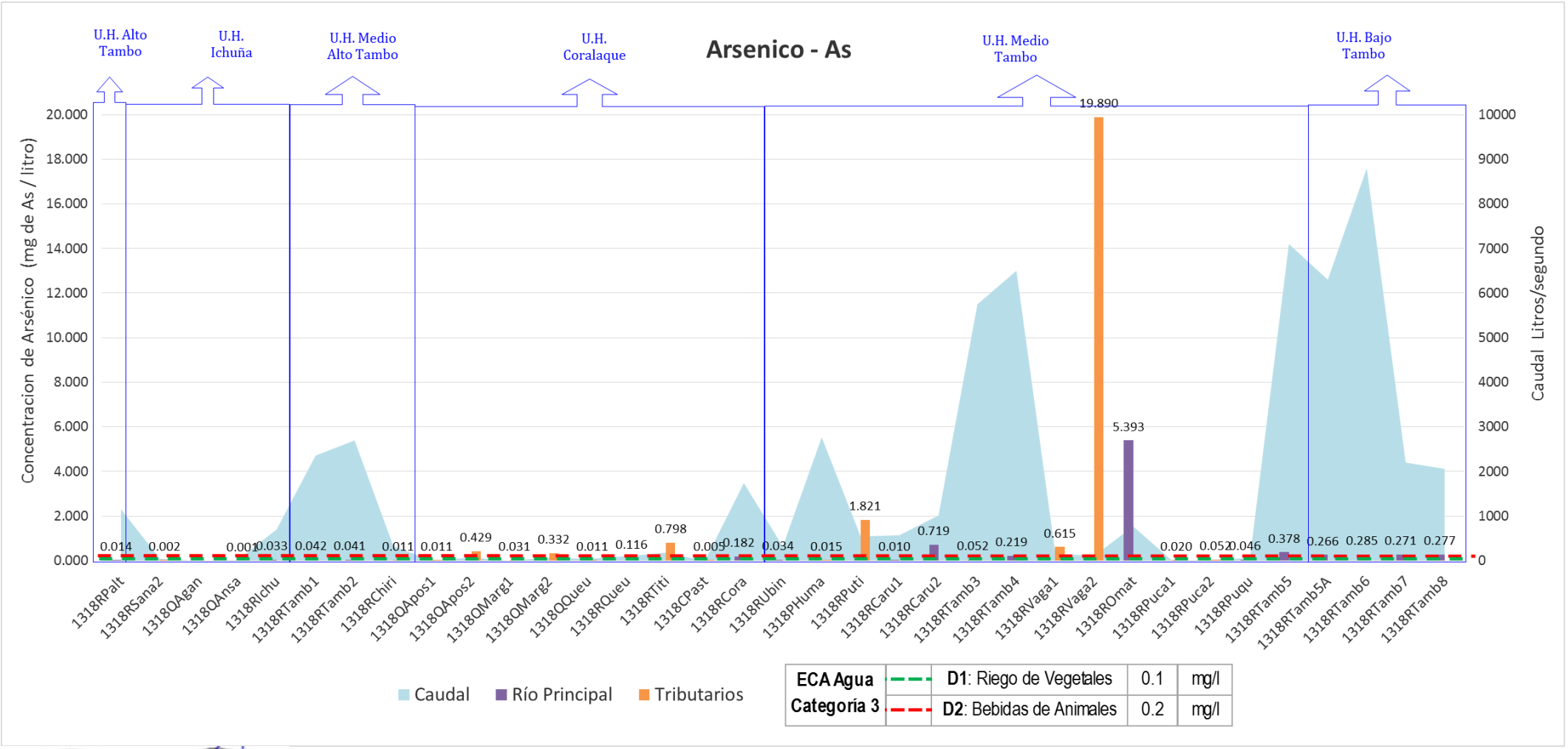
Gráfica 5
Comportamiento de la concentración de Cloruros en la Cuenca Tambo



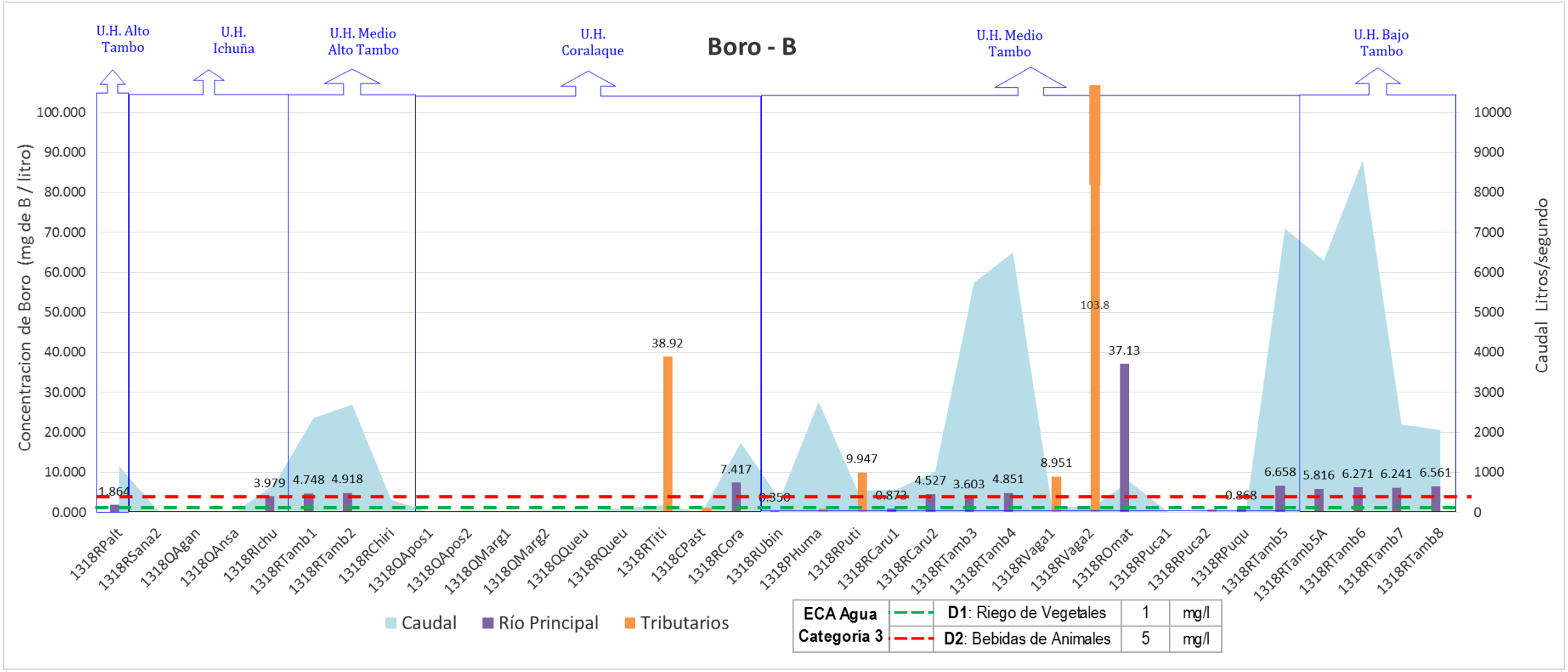
Gráfica 6
Comportamiento de la concentración de Aluminio en la Cuenca Tambo



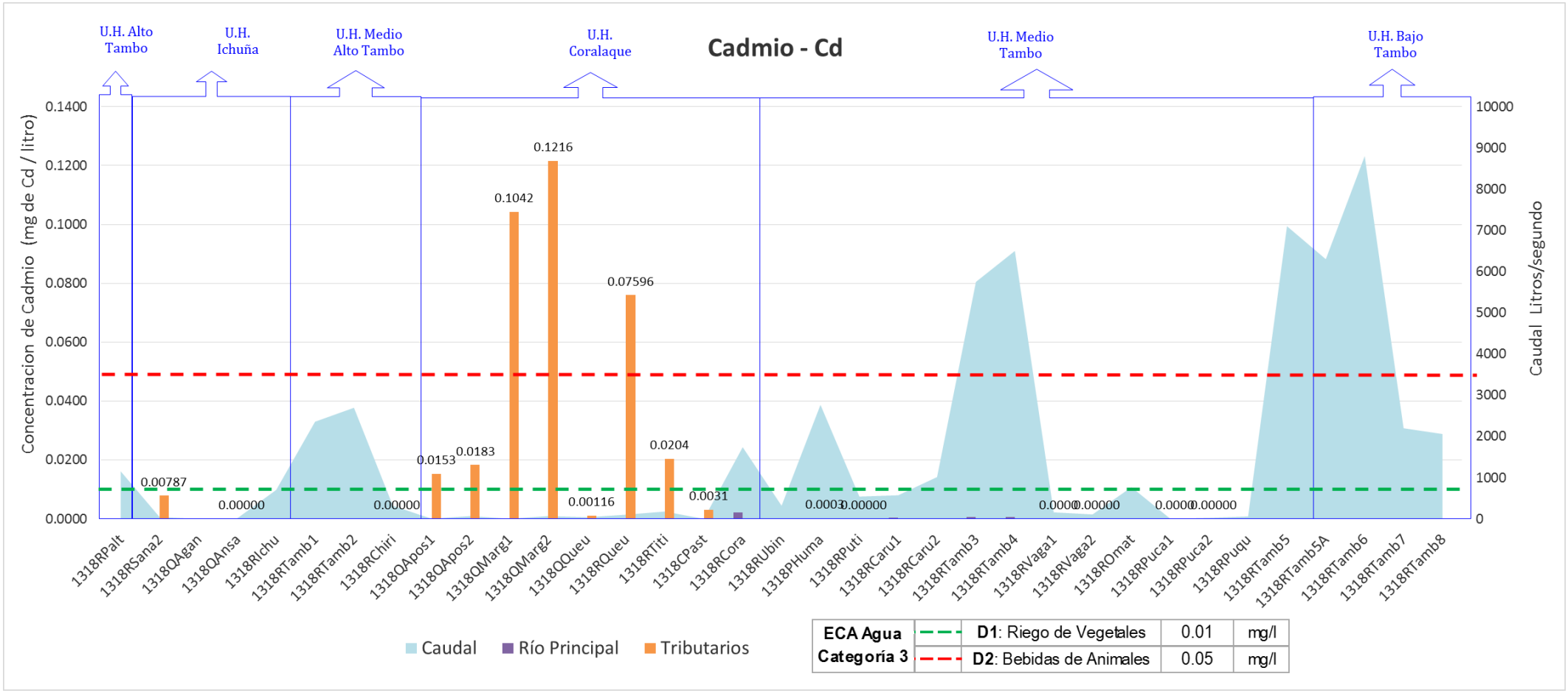
Gráfica 7
Comportamiento de la concentración de Arsénico en la Cuenca Tambo



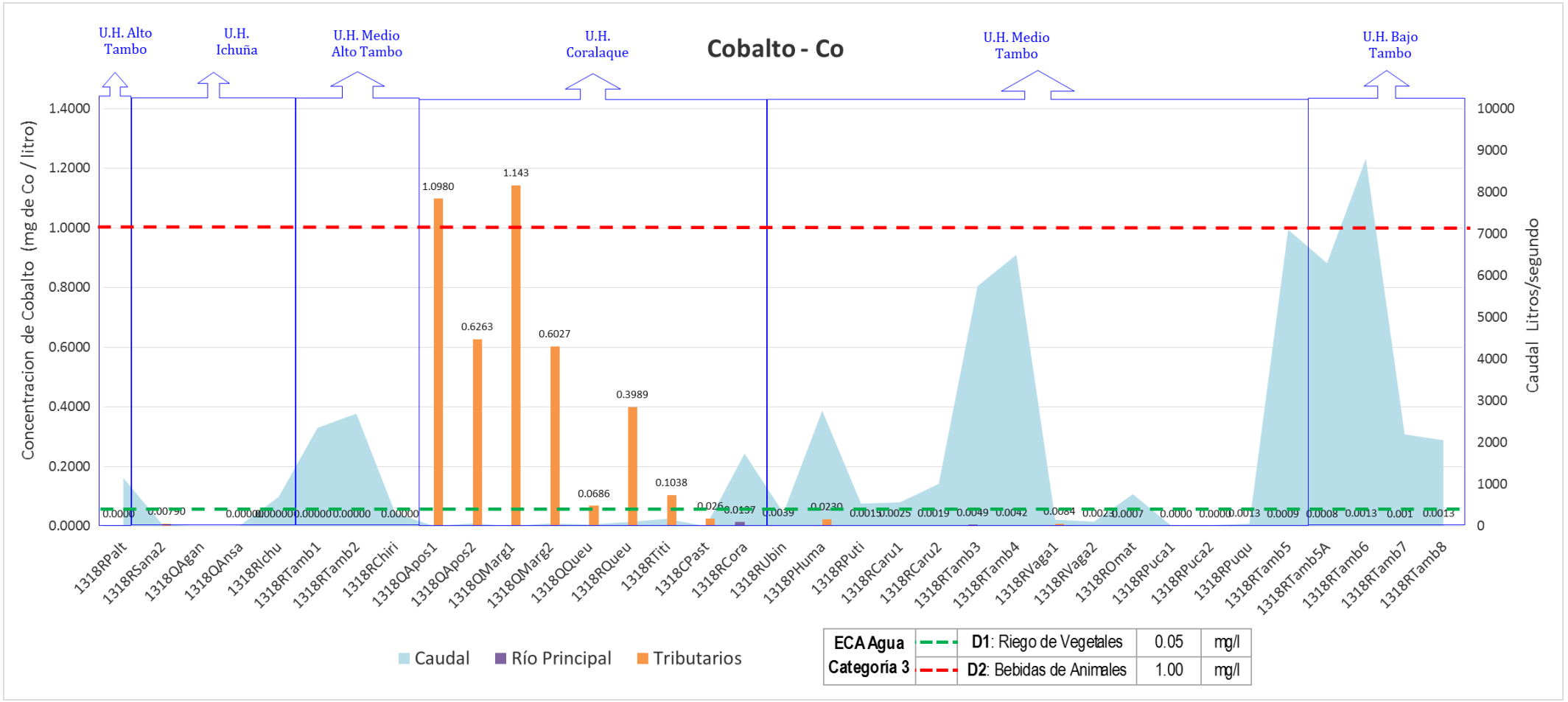
Gráfica 8
Comportamiento de la concentración de Boro en la Cuenca Tambo



Gráfica 9
Comportamiento de la concentración de Cadmio en la Cuenca Tambo

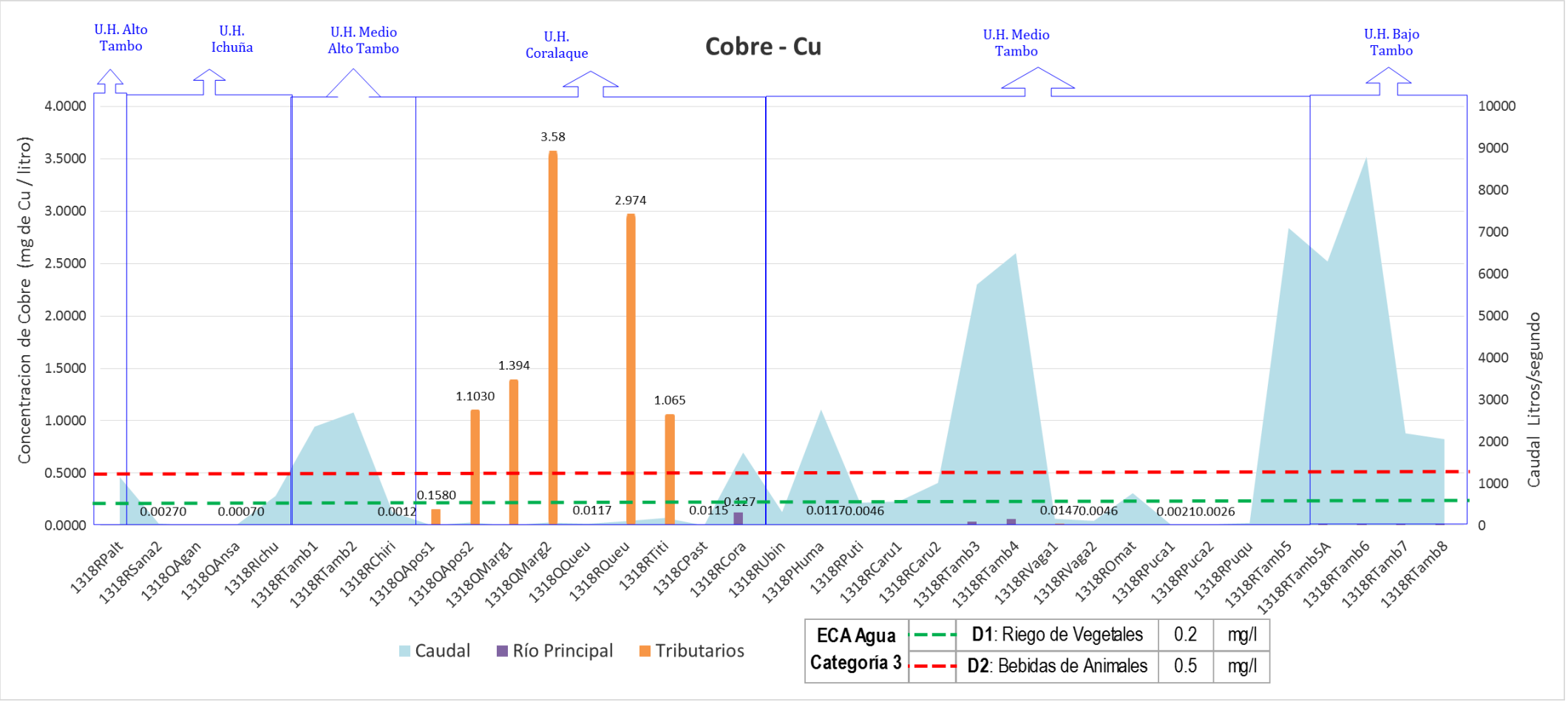


Gráfica 10
Comportamiento de la concentración de Cobalto en la Cuenca Tambo

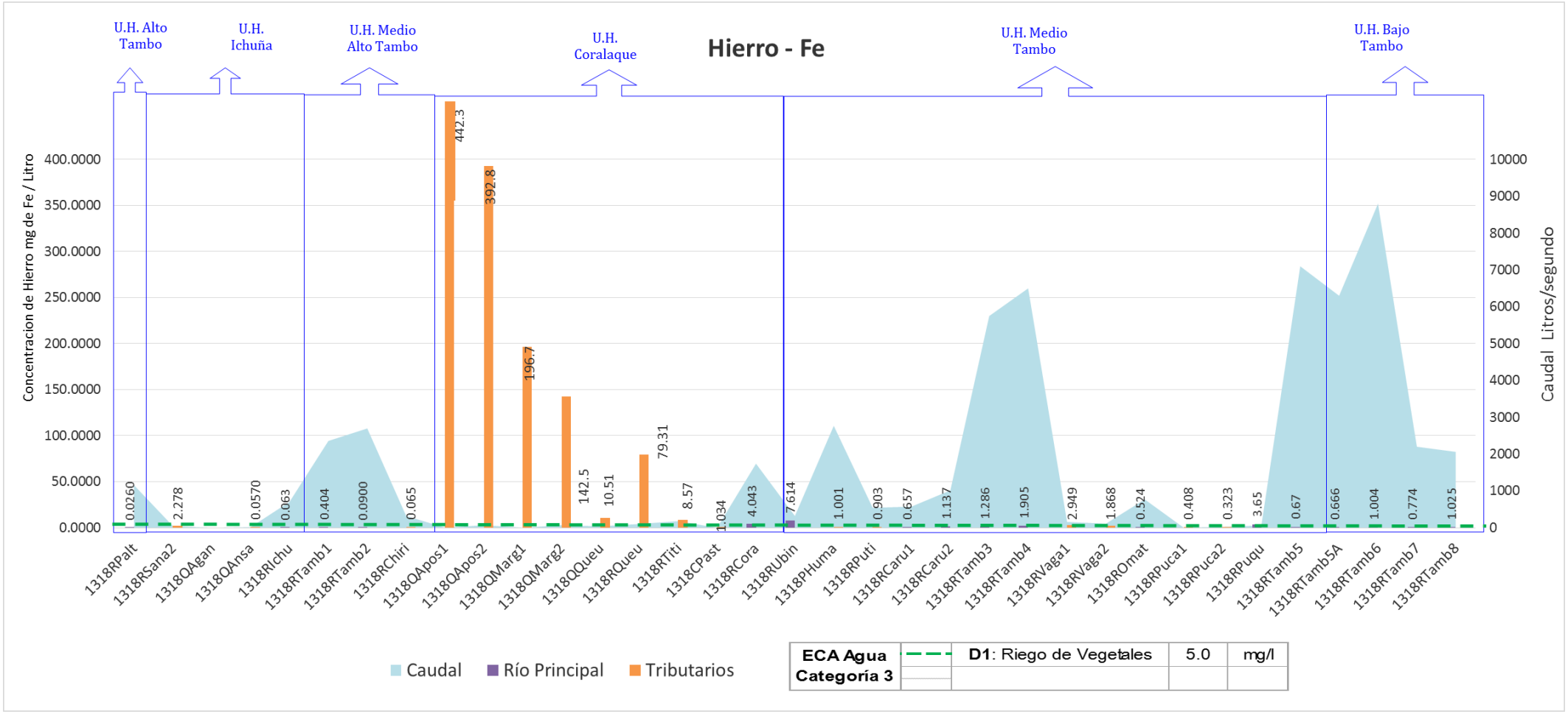


Gráfica 11

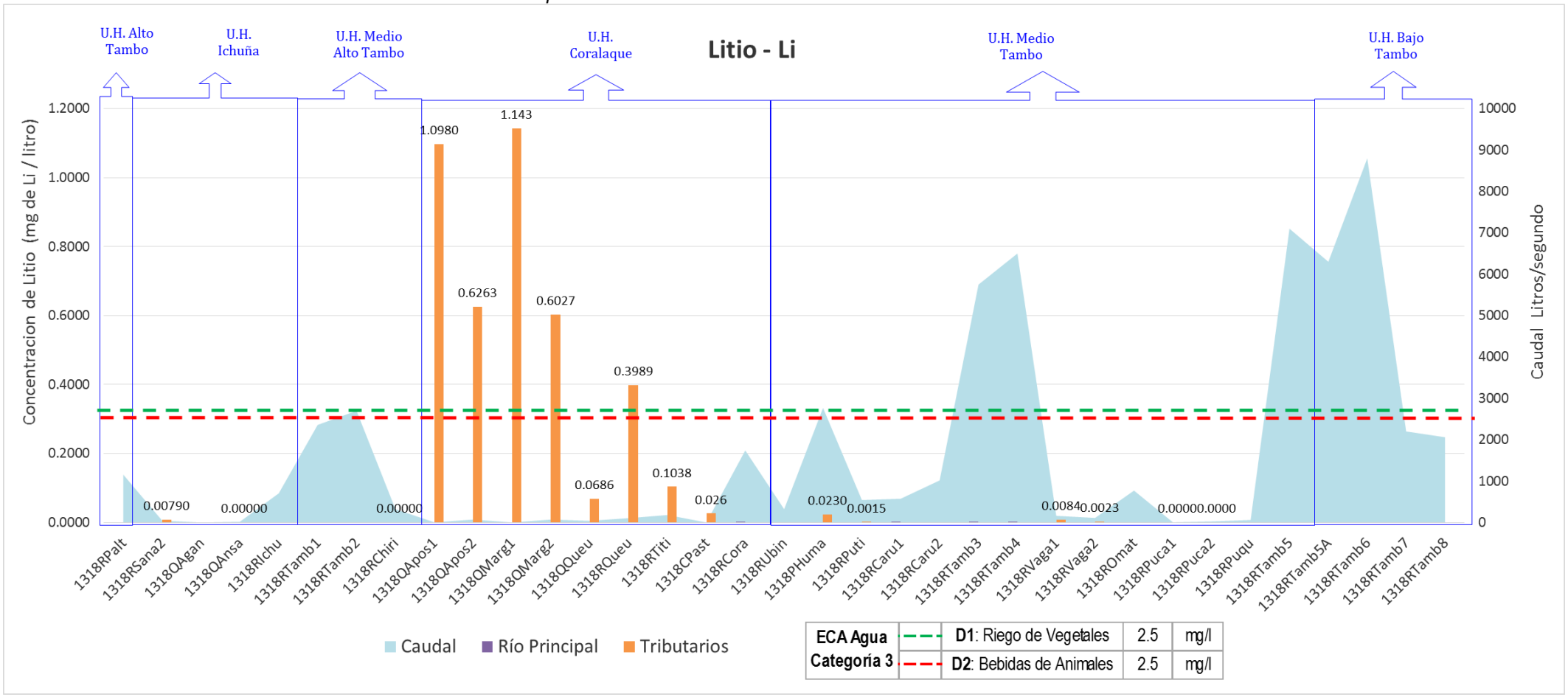
Comportamiento de la concentración de Cobre en la Cuenca Tambo



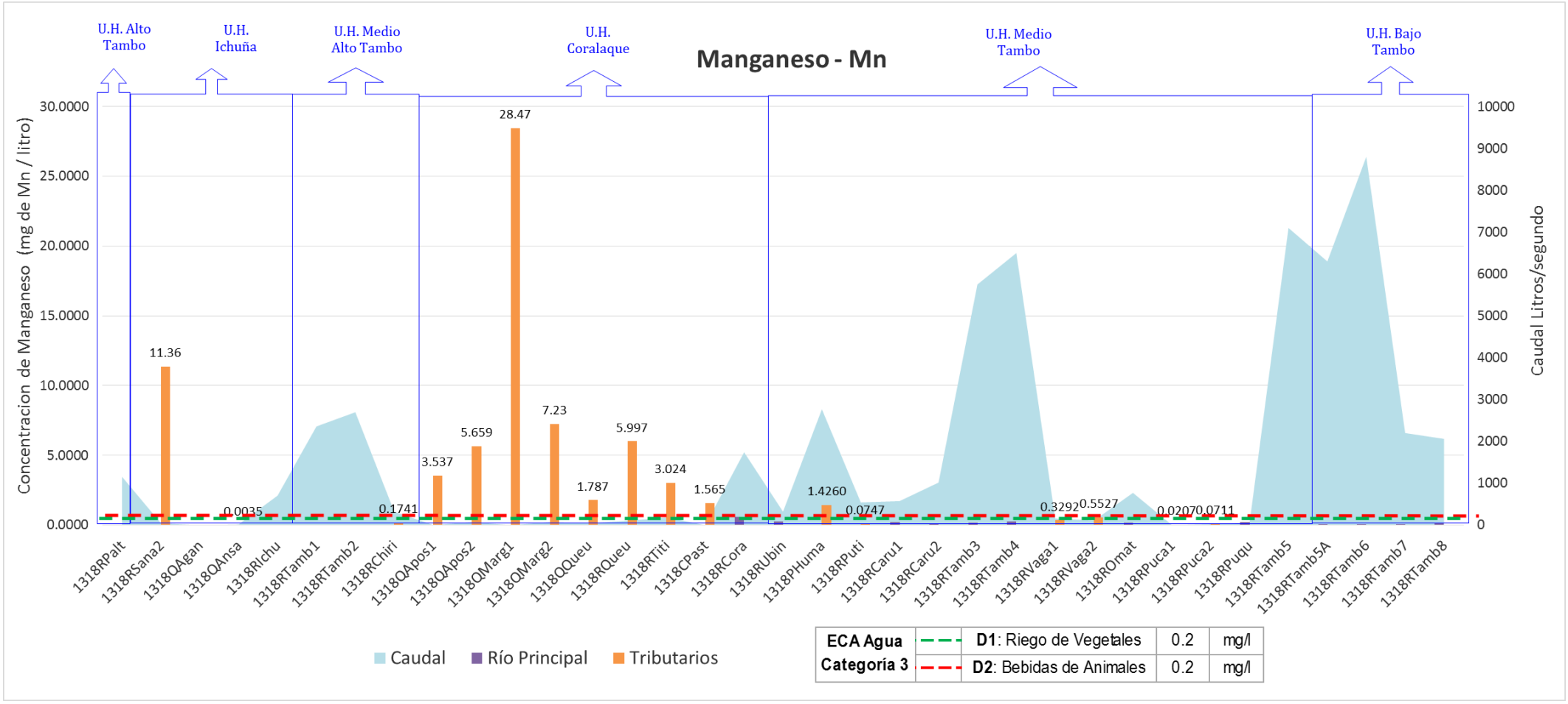
Gráfica 12
Comportamiento de la concentración de Hierro en la Cuenca Tambo



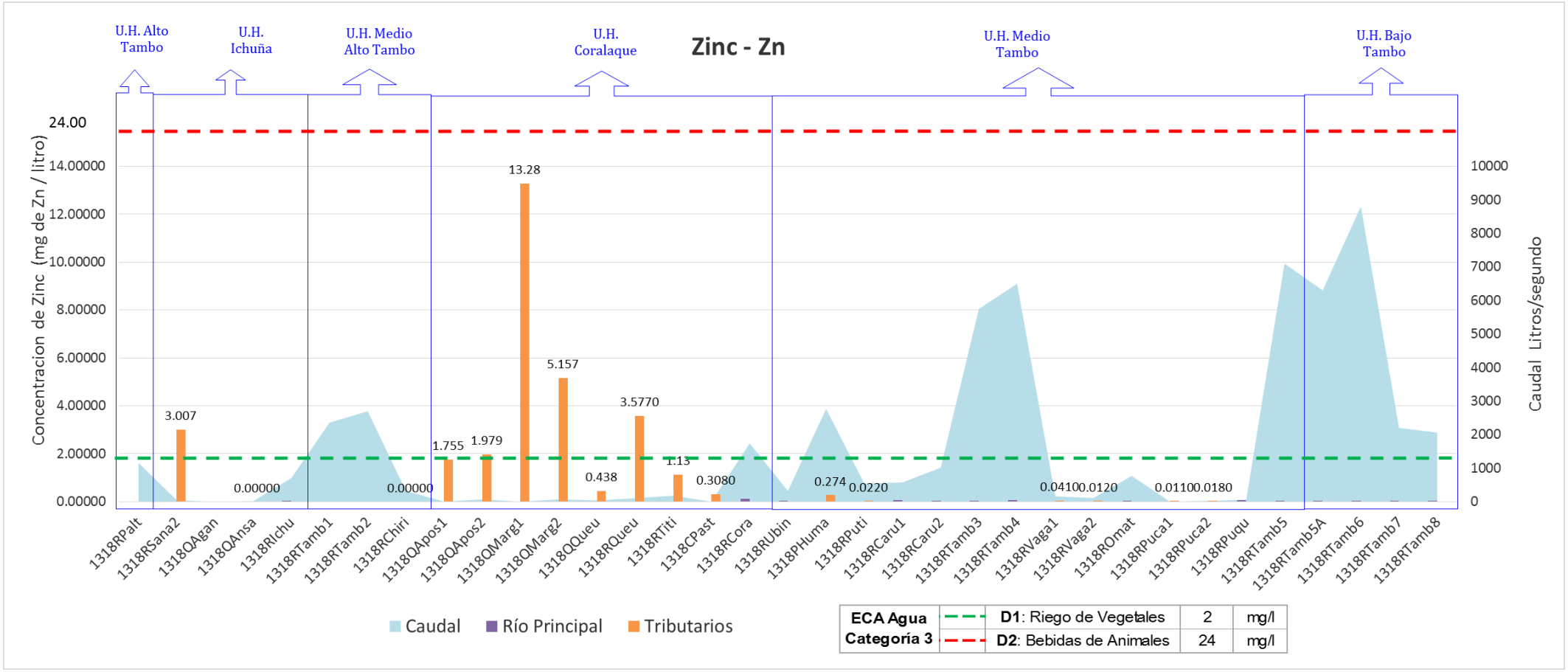
Gráfica 13
Comportamiento de la concentración de Litio en la Cuenca Tambo



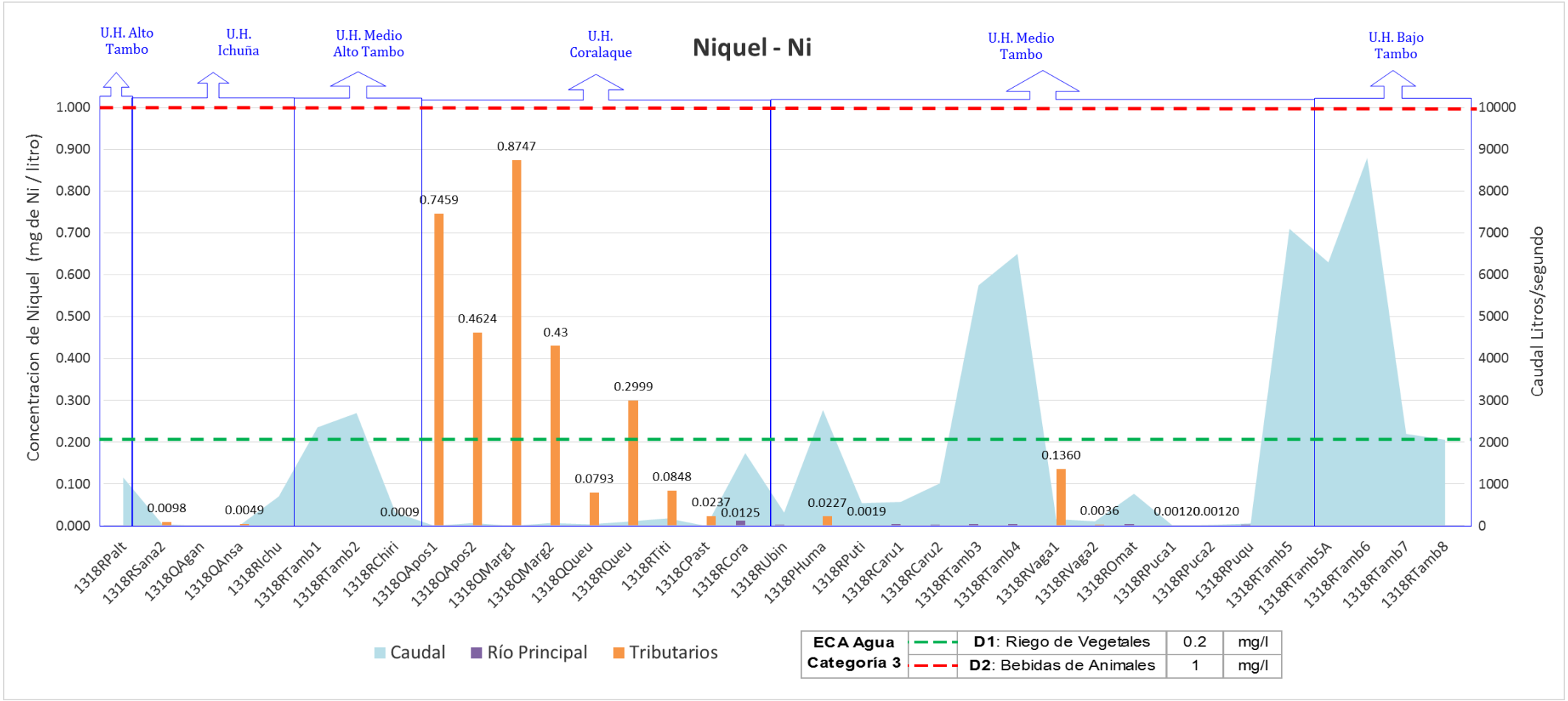
Gráfica 14
Comportamiento de la concentración de Manganeso en la Cuenca Tambo



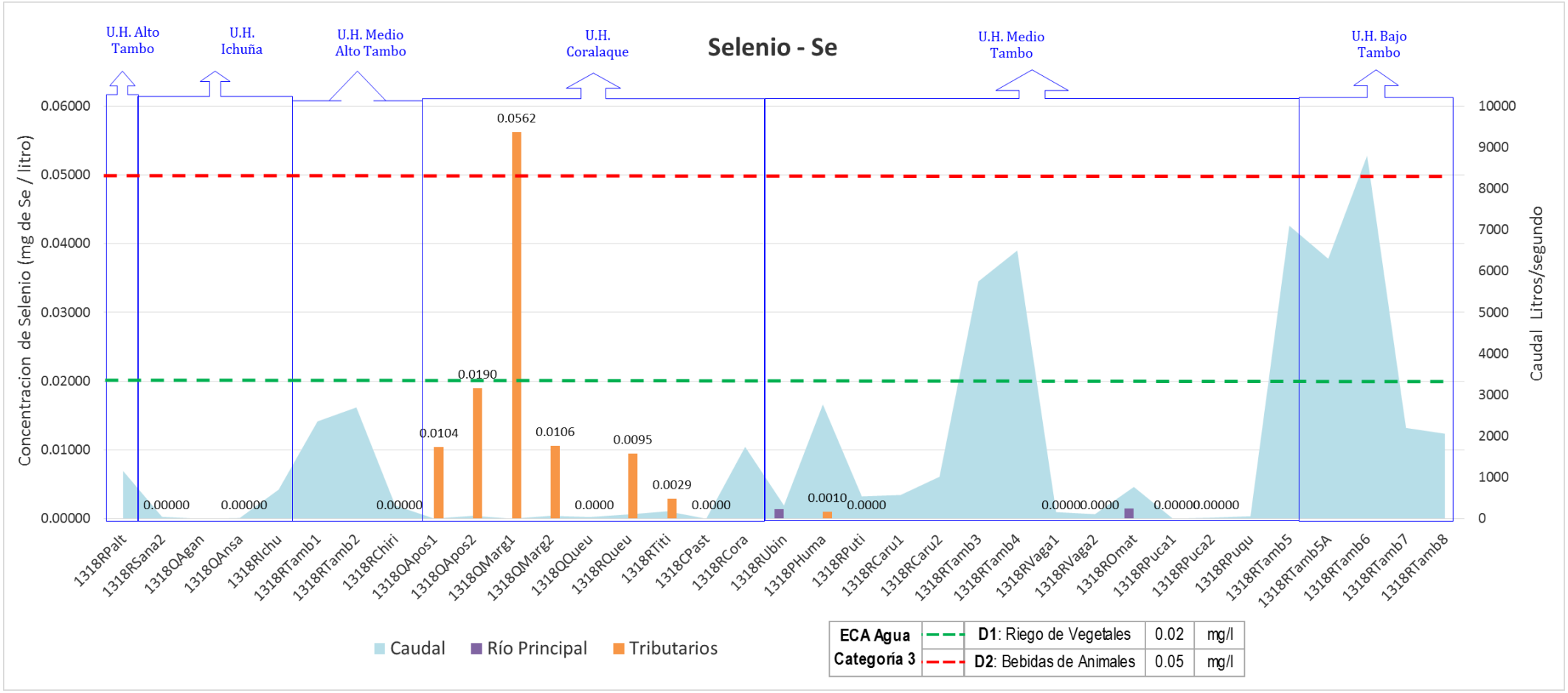
Gráfica 15
Comportamiento de la concentración de Zinc en la Cuenca Tambo



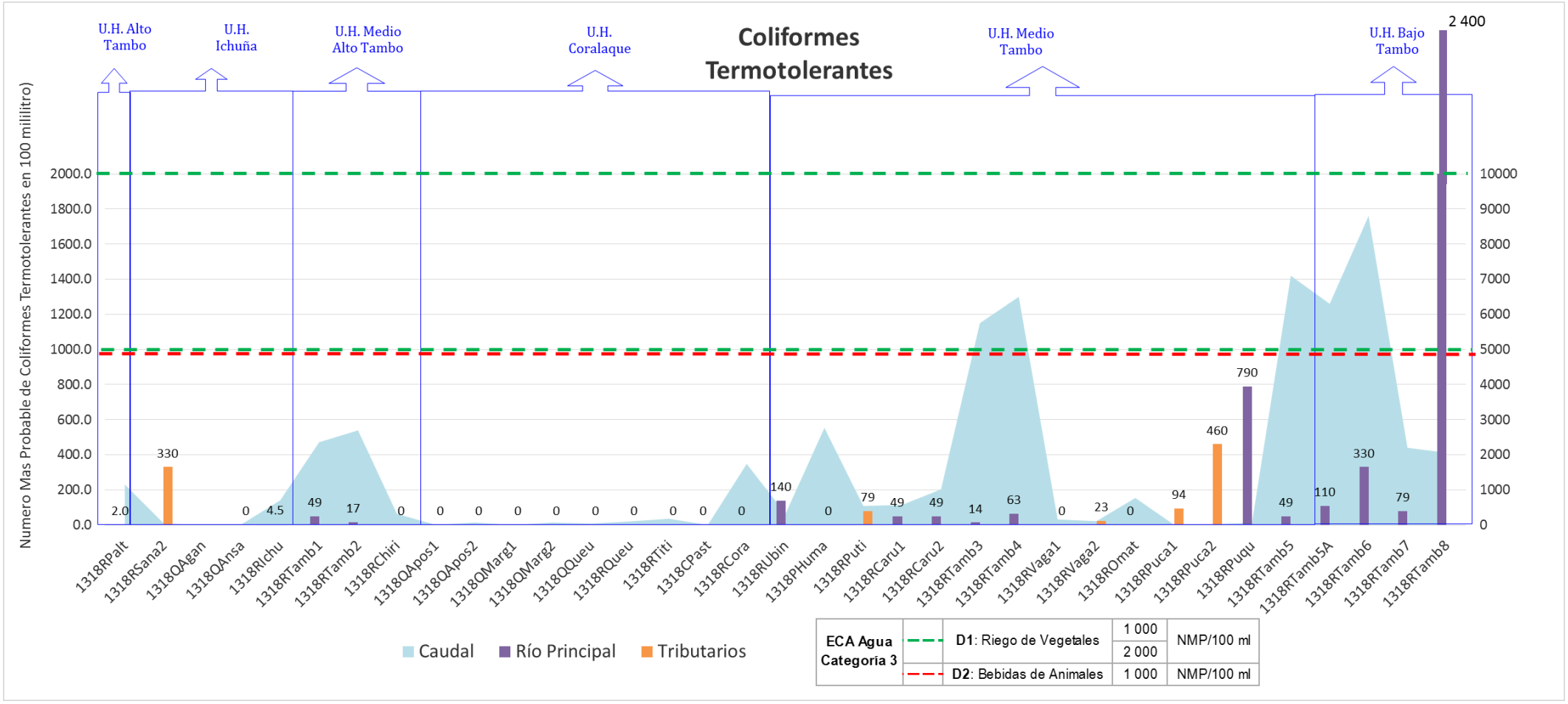
Gráfica 16
Comportamiento de la concentración de níquel en la Cuenca Tambo



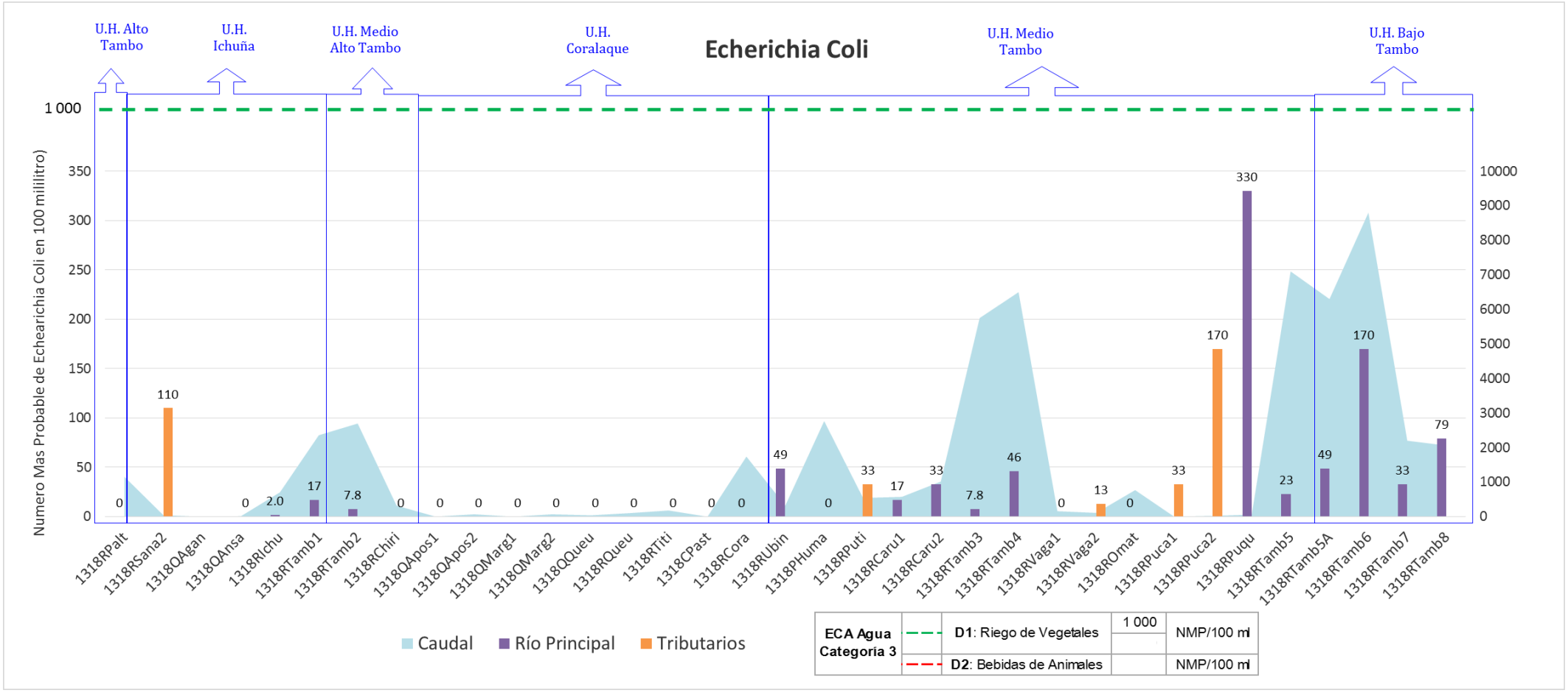
Gráfica 17
Comportamiento de la concentración de Selenio en la Cuenca Tambo



Gráfica 18
Niveles de la concentración de Coliformes Termotolerantes en la Cuenca Tambo

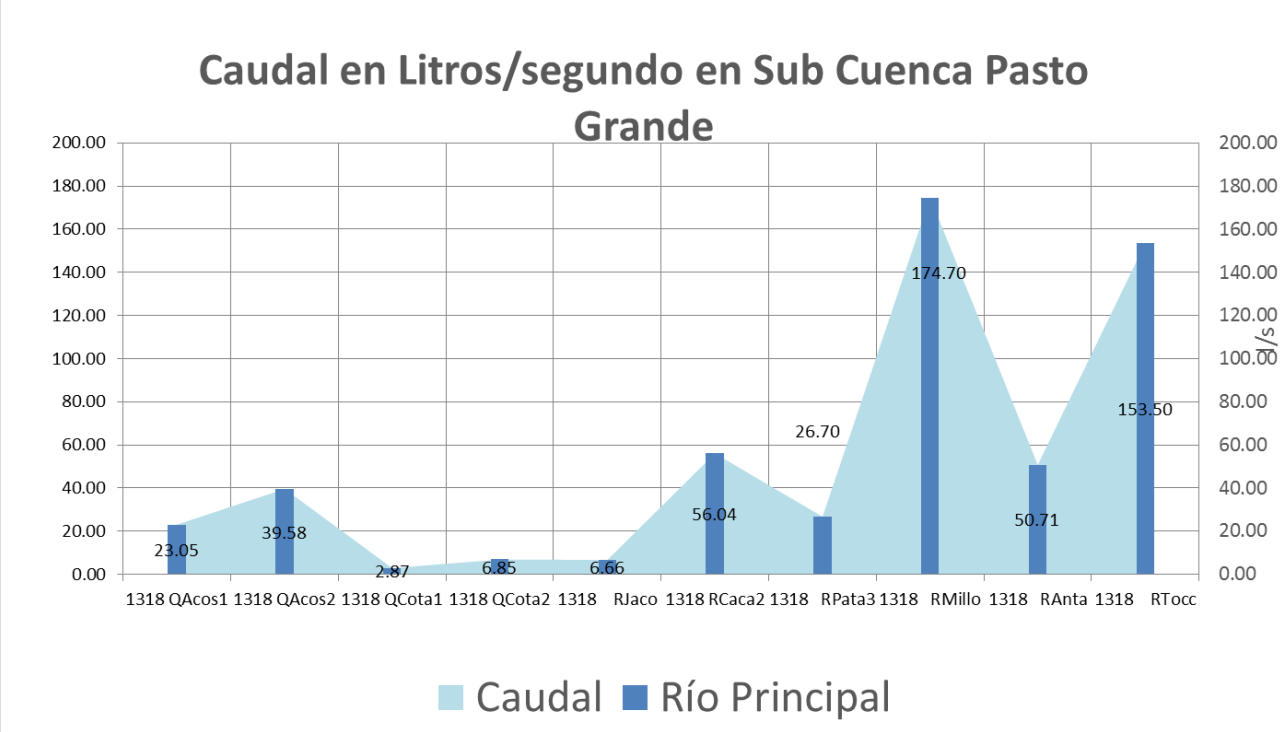


Gráfica 19
Niveles de Echeriche Coli en la Cuenca Tambo

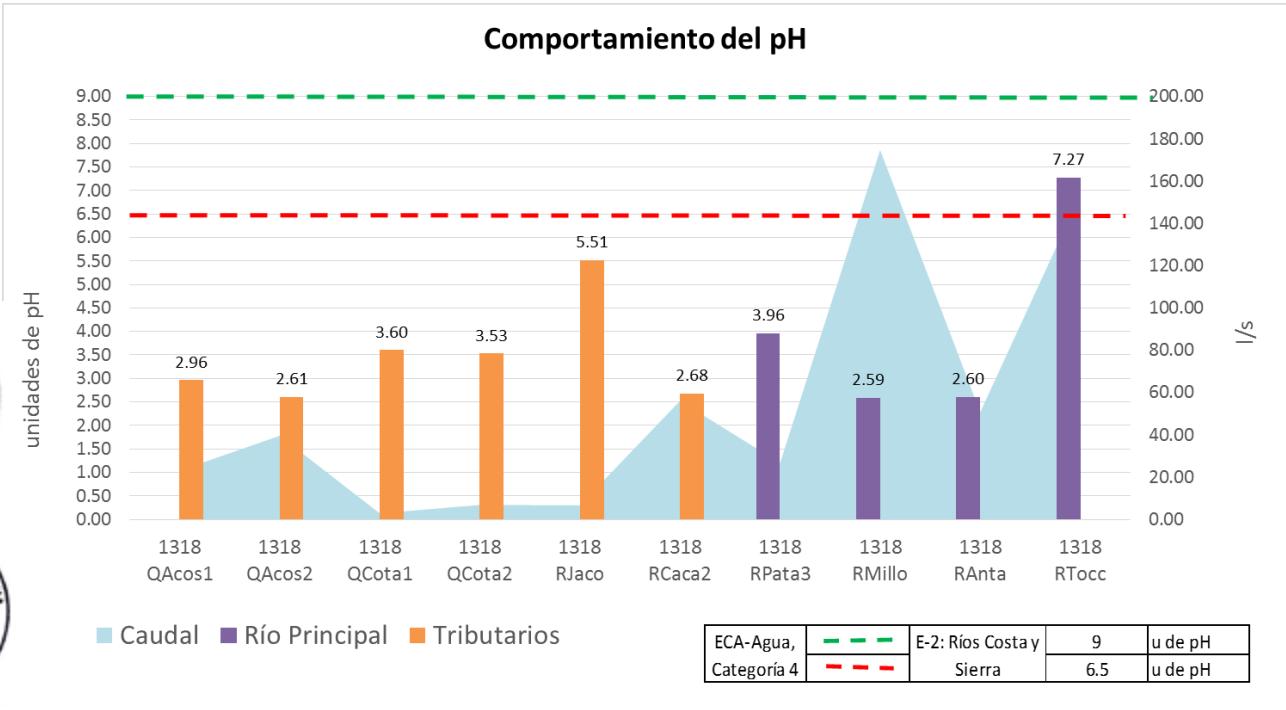


6.4 Gráficas de Evaluación de Resultados en la Sub Cuenca Pasto Grande (UH Coralaque)

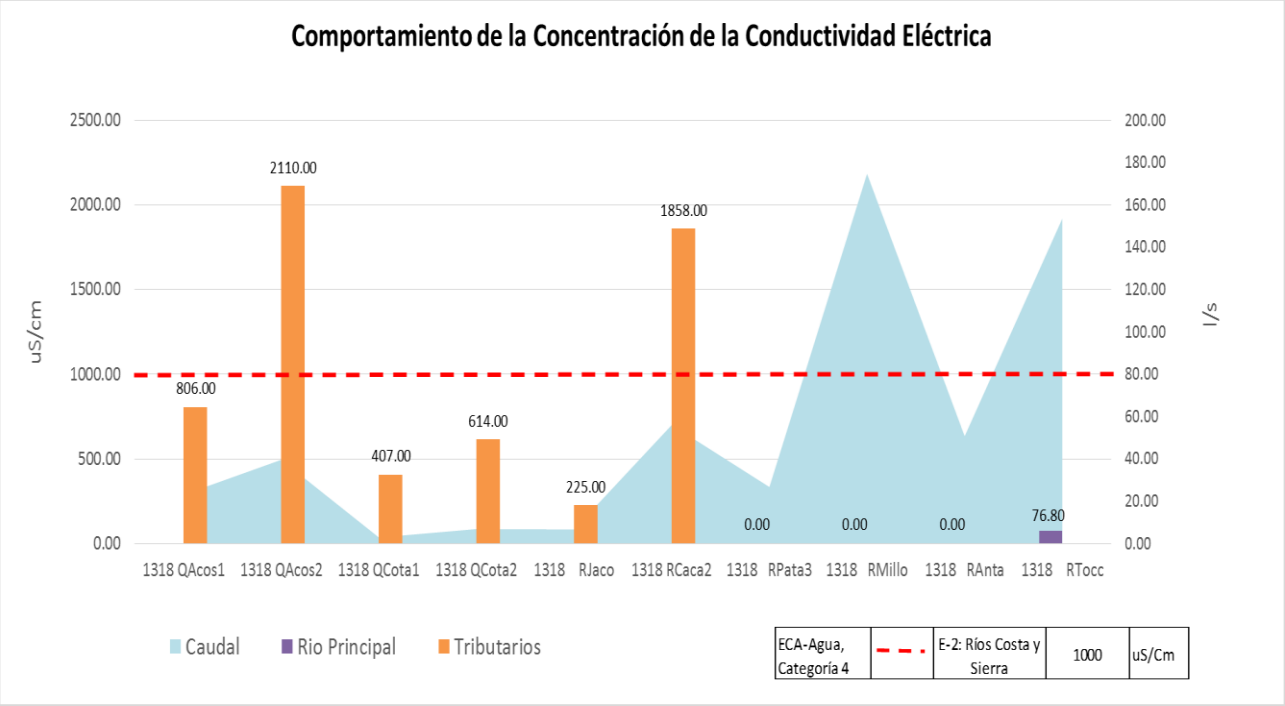
Gráfica 20
Comportamiento del caudal en los principales afluentes del Embalse Pasto Grande.



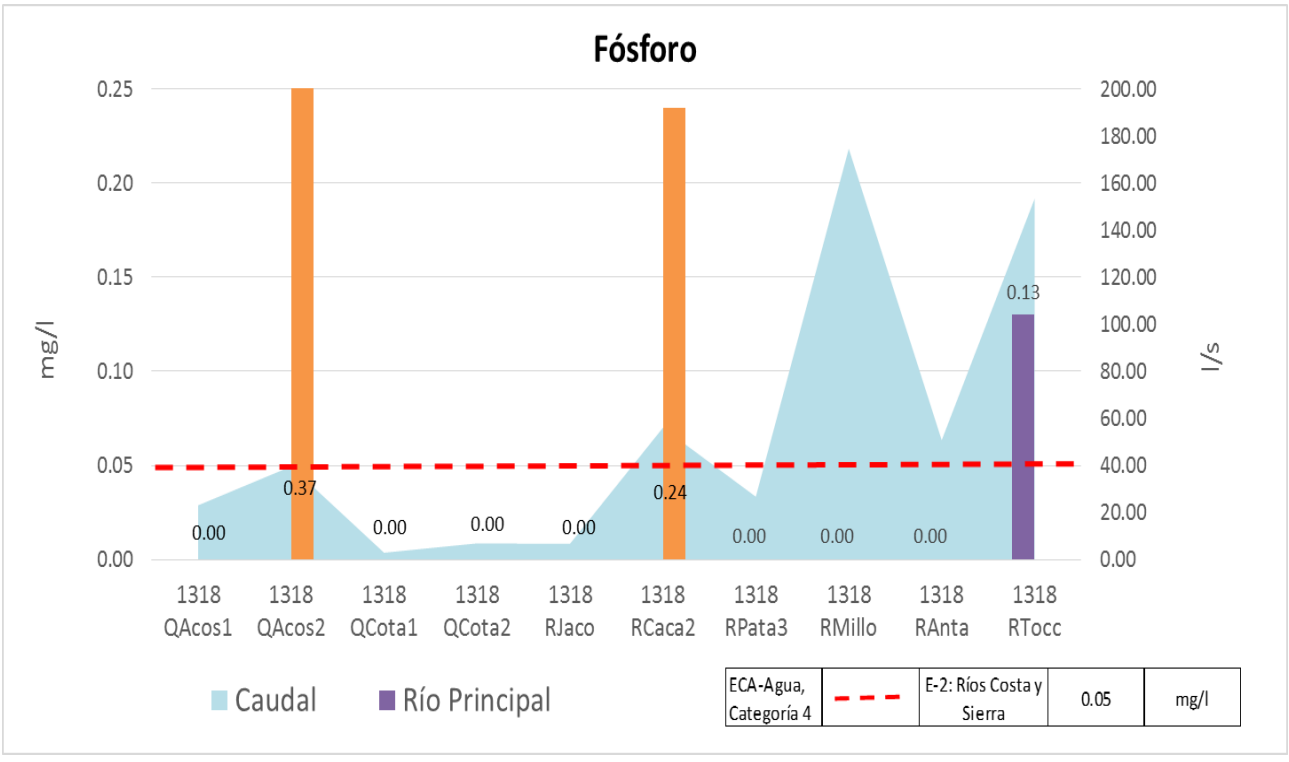
Gráfica 21
Comportamiento de la concentración de pH en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



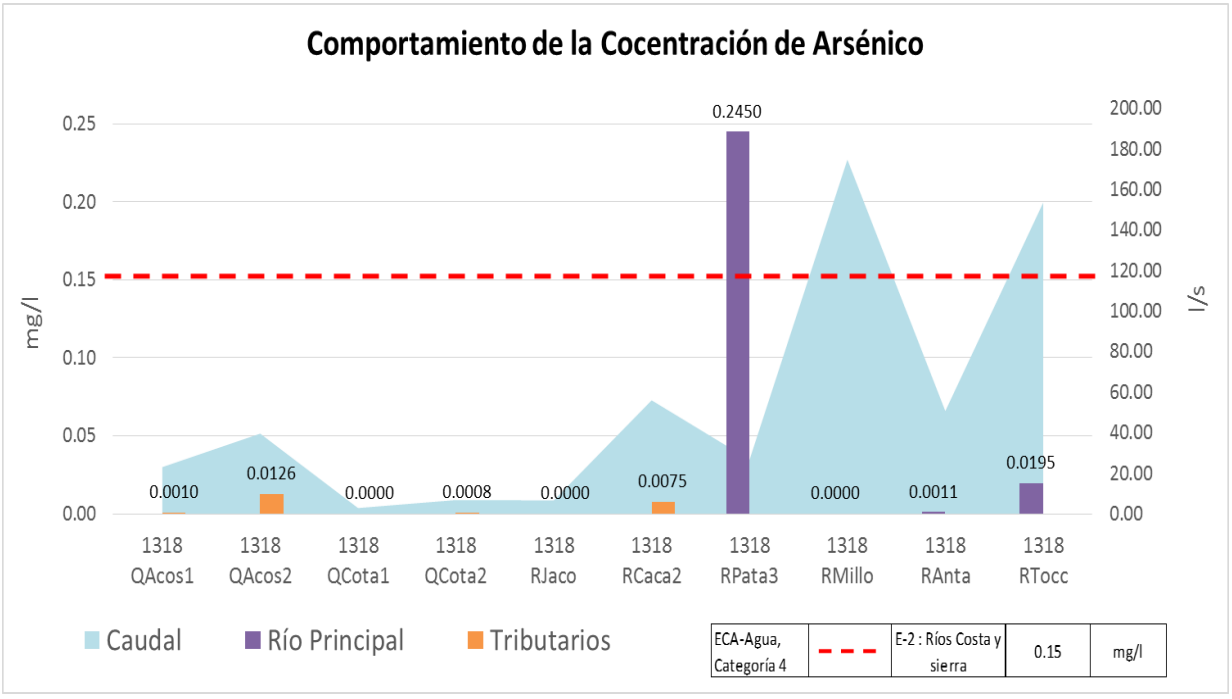
Gráfica 22
Comportamiento de la concentración de la Conductividad Eléctrica en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



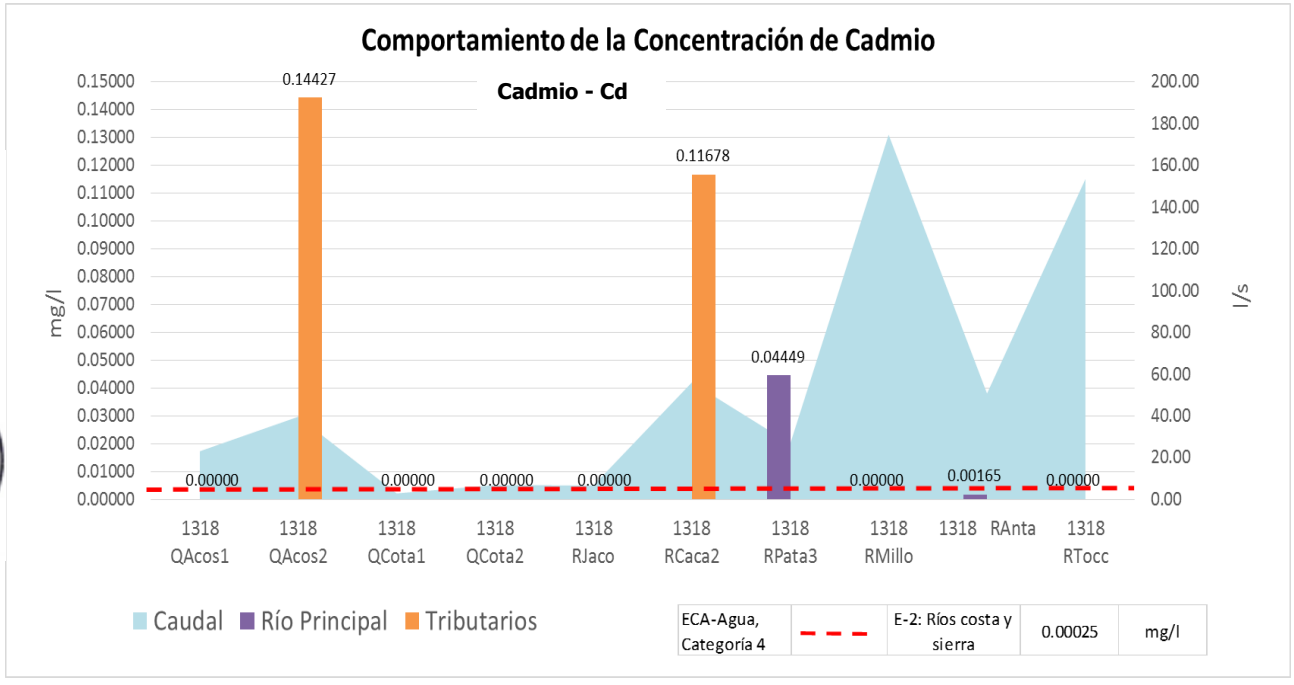
Gráfica 23
Comportamiento de la concentración de Fósforo Total en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



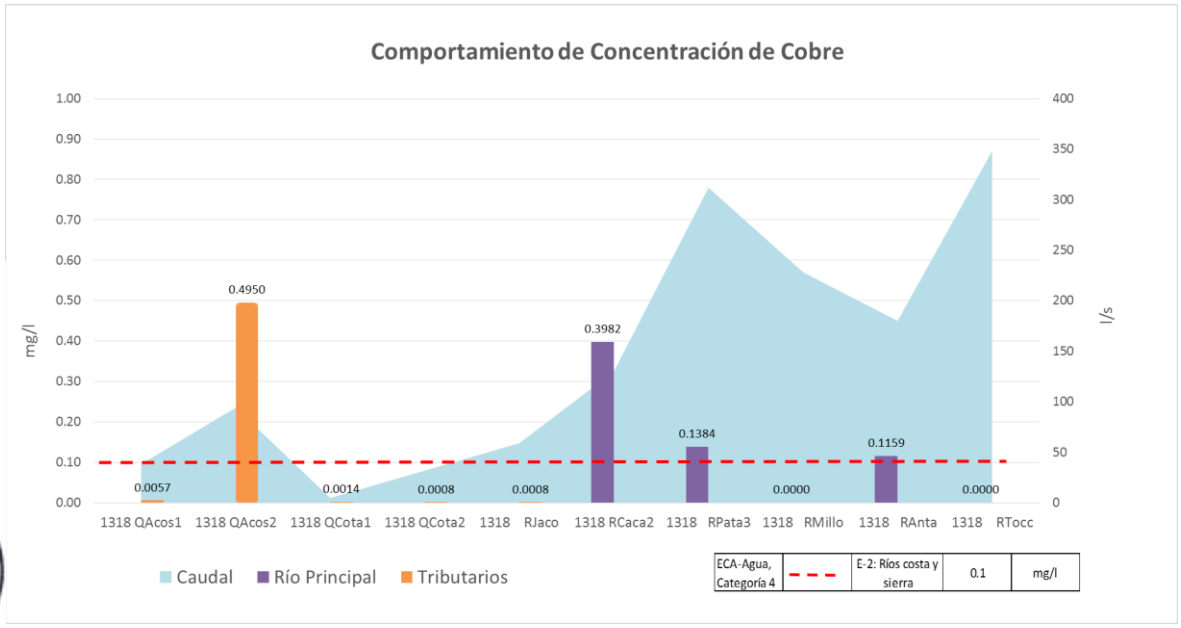
Gráfica 24
Comportamiento de la concentración de Arsénico en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



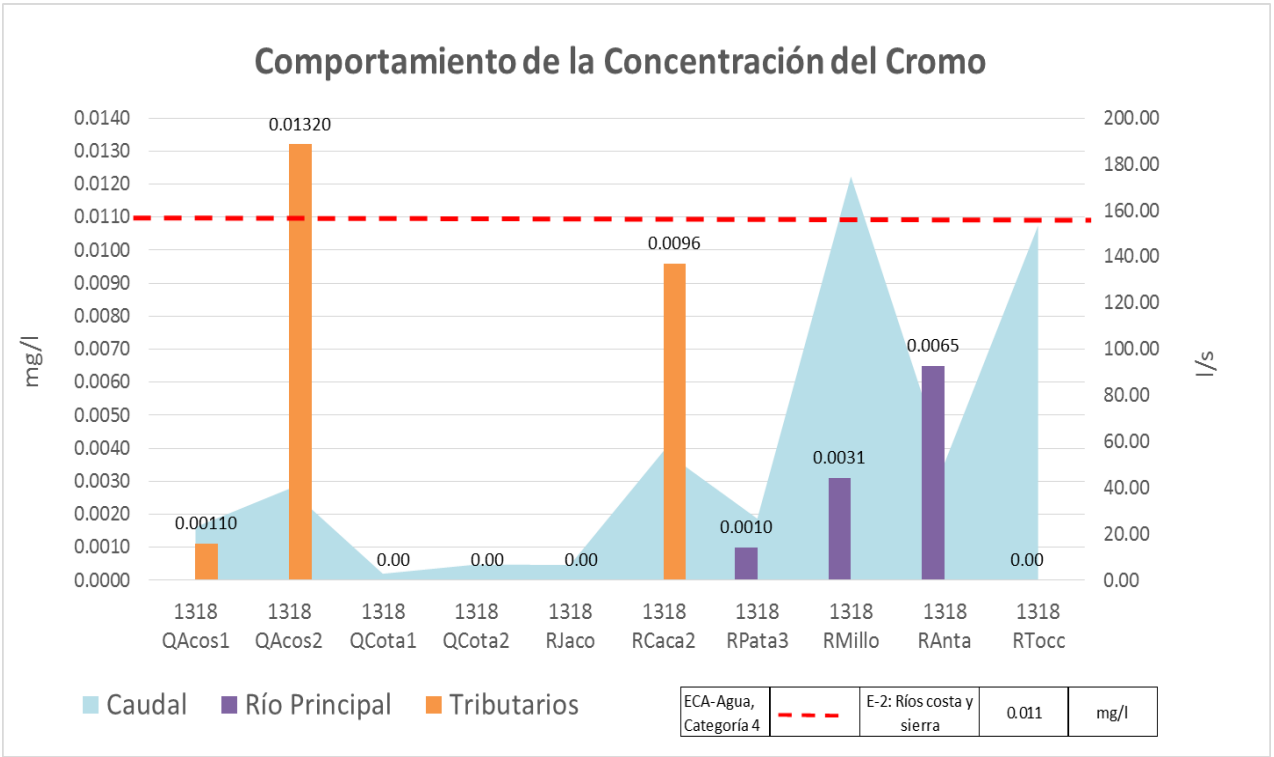
Gráfica 25
Comportamiento de la concentración de Cadmio en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



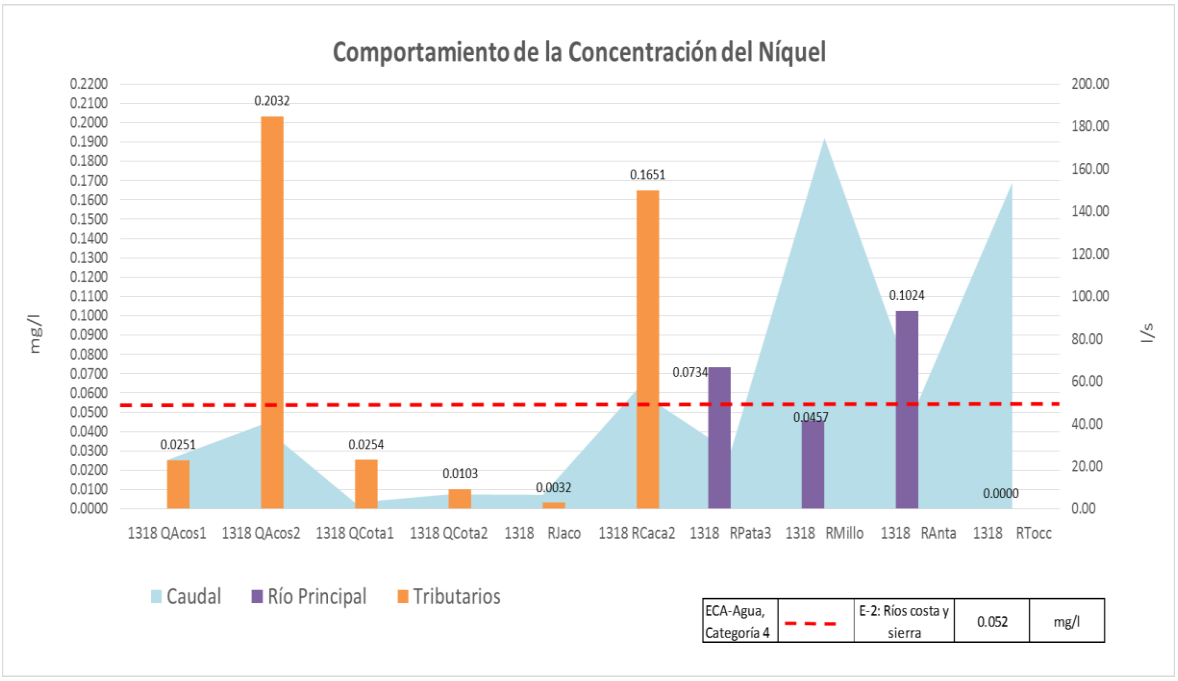
Gráfica 26
Comportamiento de la concentración de Cobre en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



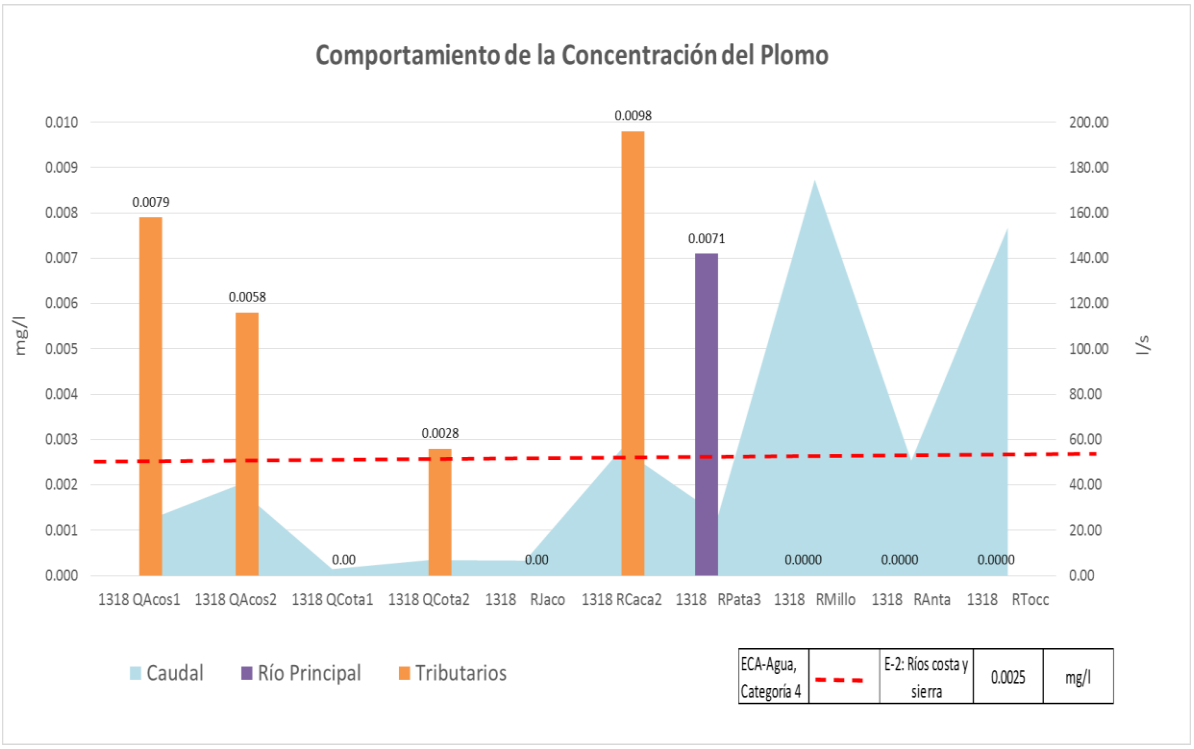
Gráfica 27
Comportamiento de la concentración de Cromo en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



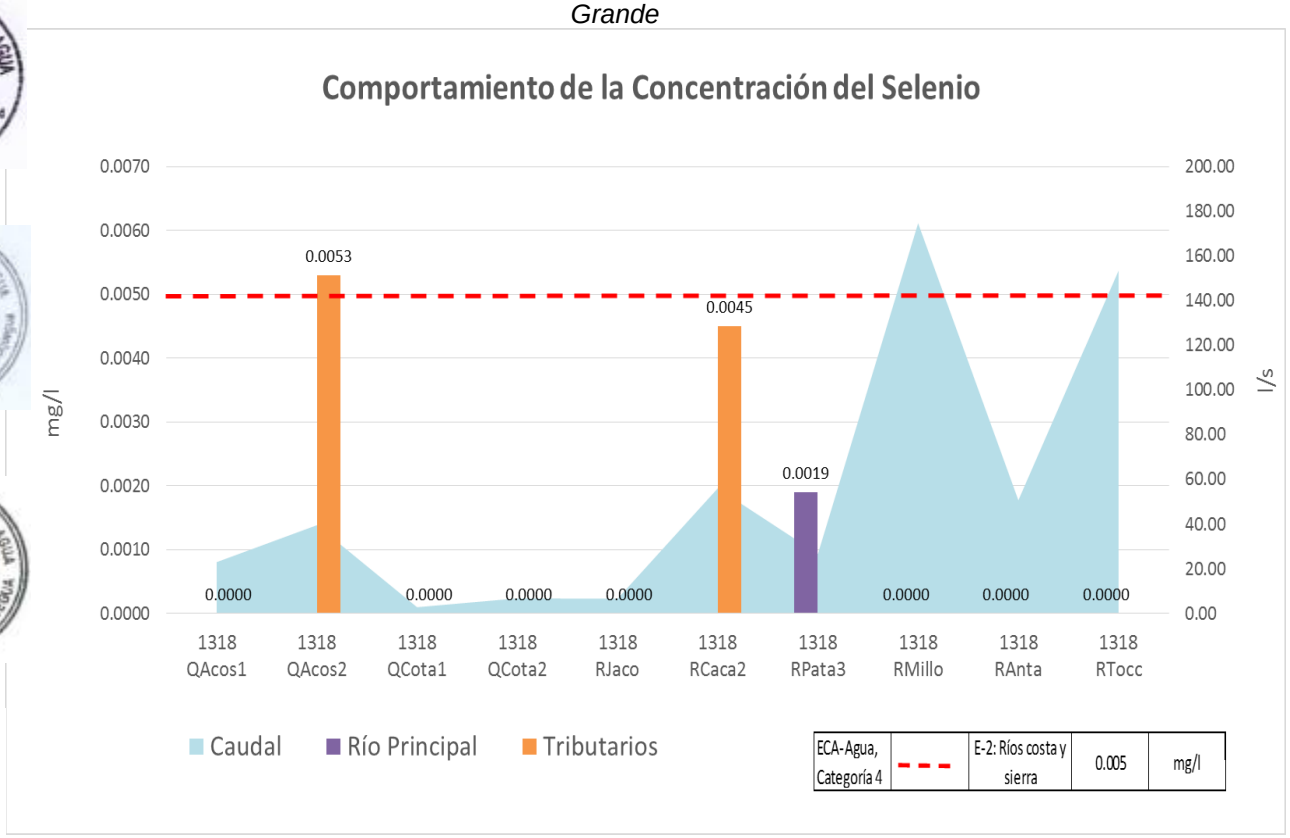
Gráfica 28
Comportamiento de la concentración de Níquel en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



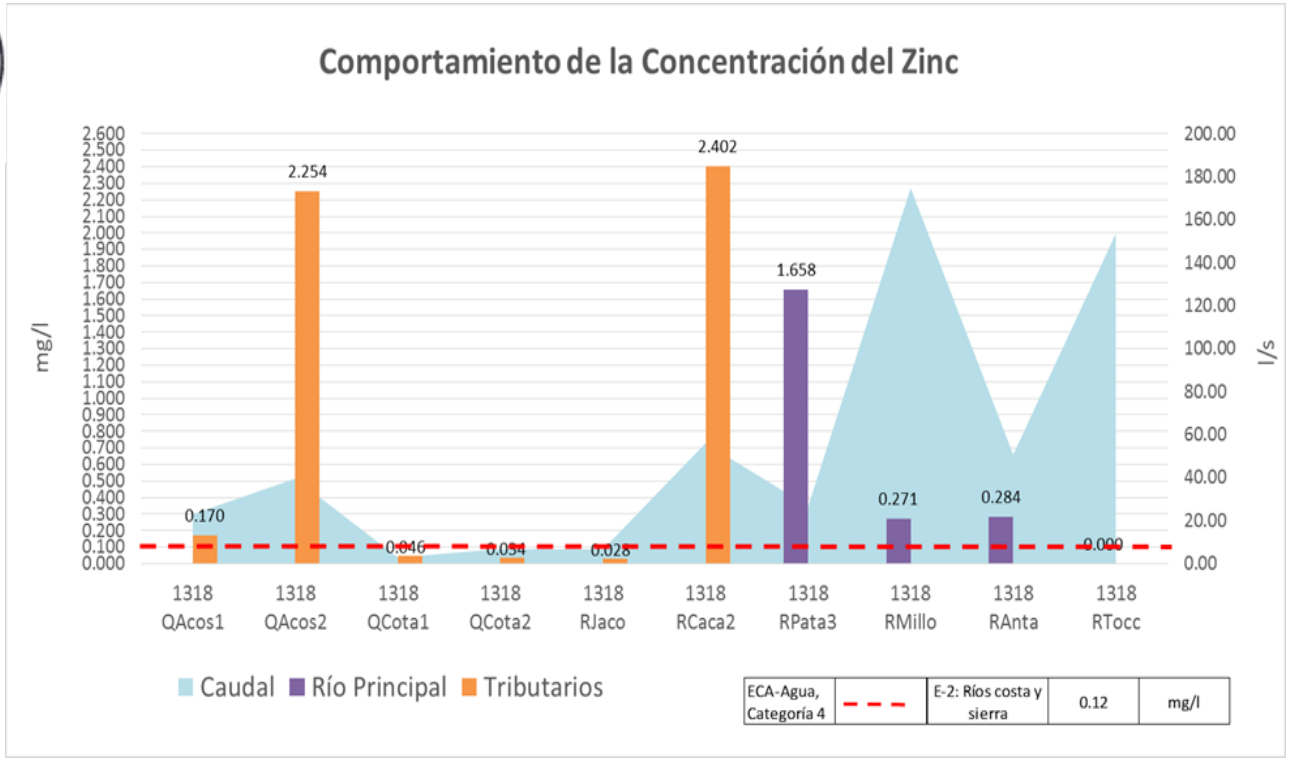
Gráfica 29
Comportamiento de la concentración de Plomo en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



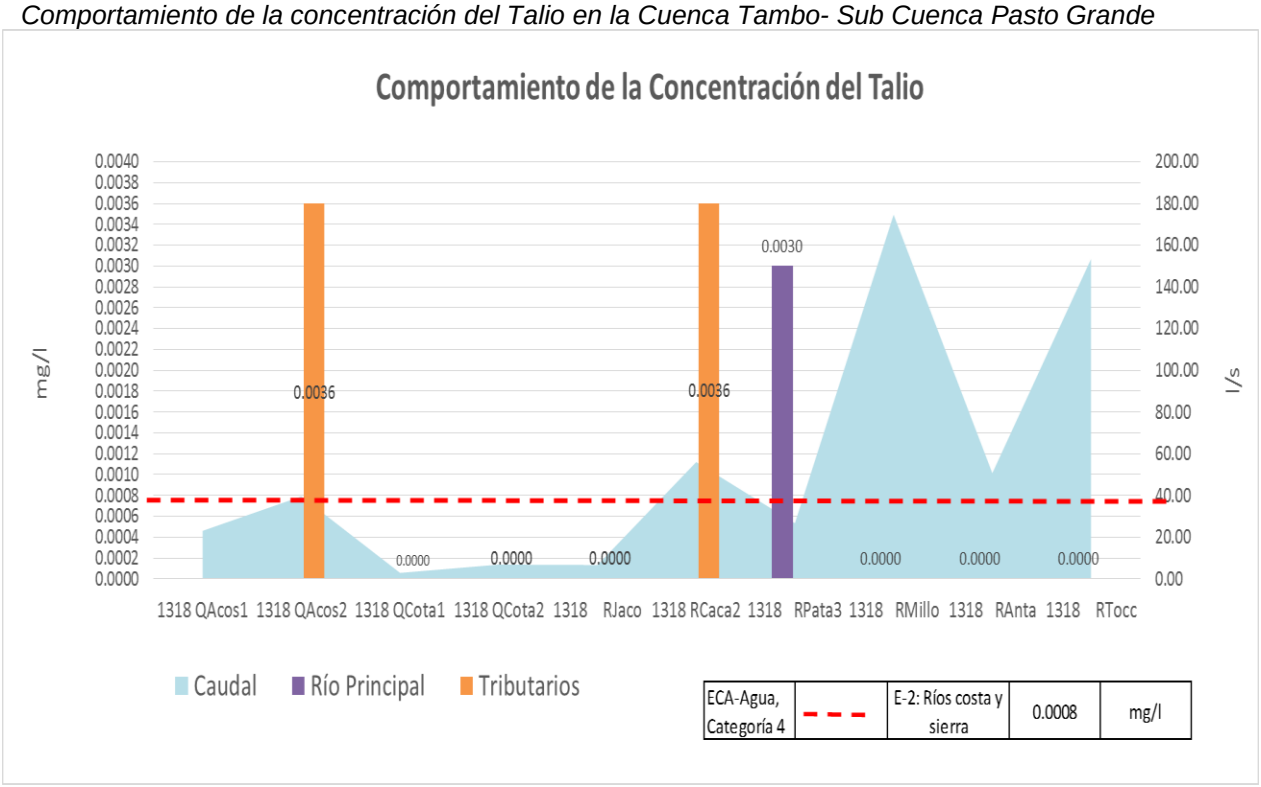
Gráfica 30
Comportamiento de la concentración de Selenio en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



Gráfica 31
Comportamiento de la concentración de Zinc en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



Gráfica 32
Comportamiento de la concentración del Talio en la Cuenca Tambo- Sub Cuenca Pasto Grande



7 CONCLUSIONES

- ✓ En cumplimiento al Plan de Vigilancia para el X Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, se ejecutó paralelamente por la Administración Local de Agua Tambo y Administración Local de Agua Moquegua, el Décimo Monitoreo participativo de la Calidad del Agua del 14 al 18, del 21 al 25 y el 28 de octubre del 2019.

- ✓ El desarrollo del trabajo de campo en la Cuenca Tambo se realizó en seis (06) unidades hidrográficas a nivel 5 que son: Alto Tambo, Ichuña, Medio Alto Tambo, Coralaque, Medio Tambo, Bajo Tambo, en el ámbito de la ALA Tambo Alto Tambo; y en la Subcuenca Pasto Grande (U.H. Coralaque) en el ámbito de la ALA Moquegua.

- ✓ De la evaluación realizada a los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito en de la cuenca Tambo y comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental – Agua, se obtuvieron los siguientes resultados:

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA – Agua
Alto Tambo	Río Paltiture,	1318RPalt	Conductividad eléctrica, cloruros, boro (3 parámetros)
Ichuña	Río San Antonio,	1318RSanA2	Manganeso y Zinc (2 parámetros)
	Qda. Agani	1318QAgan	No se realizo toma de muestra por ausencia de flujo de agua.
	Qda. Ansamani	1318QAnsa	pH (1 parámetros)
	Río Ichuña	1318RIchu1	pH, conductividad eléctrica, cloruros y boro (4 parámetros)
Medio Alto Tambo	Rio Tambo	1318RTamb1	Conductividad eléctrica, cloruros y Boro (3 parámetros)
		1318RTamb2	Conductividad eléctrica, cloruros y Boro (3 parámetros)
		1318RChiri	Cumple con los ECA-Agua Categoría 3.
Coralaque	Qda. Margaritani	1318QMarg1	pH ácido, conductividad eléctrica, sulfatos, aluminio, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel, selenio y zinc. (12 parámetros)
		1318QMarg2	pH ácido, Conductividad eléctrica, sulfatos, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel y zinc. (12 parámetros)
	Quebrada Apostoloni,	1318QApos1	Conductividad eléctrica, pH ácido, DQO, sulfato, aluminio, cadmio, cobalto, hierro, manganeso y níquel (10 parámetros)
		1318QApos2	Conductividad eléctrica, pH ácido, sulfato, aluminio, arsénico, bario, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, mercurio, níquel y selenio. (14 parámetros)
	Qda. Queullijahuarie	1318 QQueu	pH acido, aluminio, cobalto, hierro, manganeso. (5 parámetros)
	Río Queullijahuarie	1318 RQueu	pH ácido, sulfatos, aluminio, arsénico, cadmio, cobalto, cobre, hierro, manganeso, níquel y zinc. (11 parámetros)
	Río Titire	1318RTiti1	Oxígeno disuelto, cloruros, sulfatos, aluminio, arsénico, boro, cadmio, cobalto, cobre, hierro y manganeso (11 parámetros)
	Río Coralaque	1318RCora	Conductividad eléctrica, cloruros, aluminio, arsénico, boro y manganeso (6 parámetros)
	Quebrada Acosiri	1318QAcos1	pH ácido, Plomo y Zinc (3 parámetros)
		1318QAcos2	pH ácido, Conductividad Eléctrica, fósforo total, Talio, Zinc, Cobre, Plomo, Cadmio, Cromo, Níquel, selenio (11 parámetros)
	Quebrada Cotañani,	1318QCota1	pH ácido (1 parámetros)
		1318QCota2	pH ácido, Plomo (2 parámetros)
	Río Jacosive	1318RJaco	pH ácido (1 parámetro)
	Río Cacachara	1318RCaca2	pH ácido, Conductividad Eléctrica, fósforo total, Talio, Cobre, Plomo, Niquel y Zinc (8 parámetros)
	Río Patara	1318RPata3	pH ácido, conductividad eléctrica, fósforo total, Talio, Zinc, Arsénico, Plomo, Cobre (8 parámetros)
	Río Tocco	1318RTocc	Fósforo Total (1 parámetro)
	Río Antajarane	1318RAnta	pH ácido, Zinc, Cobre, Níquel (4 parámetros)
	Río Millojahuira	1318RMillo	pH ácido, Zinc (2 parámetros)

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA – Agua
	Canal Pasto Grande	1318CPast	pH ácido, aluminio, boro y Manganeso (4 parámetros)
Medio Tambo	Río Ubinas	1318RUbin	Aluminio, hierro, manganeso (3 parámetros)
	Partidor Humalso,	1318BHuma	pH ácido, Aluminio manganeso (3 parámetros)
	Río Putina	1318RPuti	Arsénico, Boro (2 parámetros)
	Río Carumas	1318RCaru1	Manganeso (1 parámetro)
		1318RCaru2	Arsénico, Boro (2 parámetros)
	Río Tambo	1318RTamb3	Conductividad eléctrica, cloruros y boro (3 parámetros)
		1318RTamb4	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico, boro y manganeso. (5 parámetros)
	Río Omate	1318ROmat	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico, boro y manganeso (5 parámetros)
	Río Vagabundo	1318RVaga1	Arsénico, Boro y Manganeso (3 parámetros)
		1318RVaga2	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico, boro, litio y manganeso (6 parámetros)
	Río Pucamayo	1318RPuca1	Cumple con los ECA-Agua Categoría 3.
		1318RPuca2	Cumple con los ECA-Agua Categoría 3.
	Río Puquina	1318RPuqu	Aluminio y Manganeso (2 parámetros)
	Río Tambo	1318RTamb5	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico y boro. (4 parámetros)
Bajo Tambo	Río Tambo	1318RTamb5A	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico y boro. (4 parámetros)
		1318RTamb6	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico y boro. (4 parámetros)
		1318RTamb7	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico y boro. (4 parámetros)
		1318RTamb8	Conductividad eléctrica, cloruros, arsénico y boro, coliformes Termotolerantes. (5 parámetros)

A. Unidad Hidrográfica Alto Tambo

- ✓ El río Paltiture en el punto de monitoreo 1318RPalt, presentan mediciones in situ de conductividad eléctrica, así como concentraciones de cloruros y boro que superan los ECA para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales.

B. Unidad Hidrográfica Ichuña

- ✓ El río San Antonio en su punto de monitoreo 1318RSanA2, aguas abajo del poblado de Juncal, presenta concentración de Zinc que superan los valores establecidos por el ECA para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y manganeso que superan ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, estos resultados se atribuyen a la presencia de la identificación de 5 pasivos mineros en la zona y a la naturaleza hidrogeológica de la misma.
- ✓ La Quebrada Agani en su punto de monitoreo 1318QAgan, aguas arriba del proyecto minero San Gabriel, no presento flujo de agua superficial por lo tanto no se realizo toma de muestra.
- ✓ La Quebrada Ansamani en su punto de monitoreo 1318QAnsa, antes de la confluencia con río Ichuña, cumplen con los ECA para Agua Categoría 3; a excepción del ph que supera ambas subcategorías D1 para Riego de Vegetales y D2 Bebidas de Animales, ECA para Agua Categoría 3.
- ✓ El río Ichuña en su punto de monitoreo 1318RIchu1, aguas arriba del poblado de Antajahua, presentan mediciones in situ de conductividad eléctrica, cloruros y boro que superan el ECA para Agua Categoría 3: D1 Riego de Vegetales, para el caso del pH supera ambas categorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales; este resultado se debe a las características geológicas de la zona y a la presencia de aguas termales identificados.

C. Unidad Hidrográfica Medio alto Tambo

- ✓ El río Tambo presenta dos puntos de monitoreo 1318RTamb1, aguas debajo de la confluencia con la Quebrada Yunga y puente Yunga, 1318RTamb2 aguas arriba del poblado de LLoque, ambos puntos presentan una concentración de cloruros, boro y conductividad eléctrica que supera el ECA para Agua Categoría 3 solo en su subcategoríaD1 Riego de Vegetales, pero cumplen con el estándar de la subcategoríaD2 Bebida de Animales.

- ✓ La represa Chirimayuni, tiene una capacidad de cinco millones de metros cúbicos y está ubicada a 4 800 m.s.n.m; se realizó la toma de muestra a la salida del canal de descarga donde había presencia de algas; sin embargo, los resultados obtenidos del punto 1318RChiri indican que todos los parámetros físico-químicos, inorgánicos y microbiológicos cumplen con los valores establecido en los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

D. Unidad Hidrográfica Coralaque

Se realizó la toma de muestra de agua superficial en el punto de monitoreo 1318QApos1, aguas arriba de operaciones mineras ARUNTANI UO Tucari y se incrementó un segundo punto de control 1318QApos2, después de la unión del Apostoloni norte y sur. Los informes de ensayo, respecto al **1318QApos1** indican que los niveles de Conductividad Eléctrica, Cadmio, Hierro y Níquel **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, específicamente la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y los parámetros pH, DQO, Sulfatos, Aluminio, Cobalto y Manganeso **superan** los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. Para el caso del **1318QApos2,** Qda. Apostoloni, después de la unión del Apostoloni norte y sur, indican que los niveles de Conductividad Eléctrica, Bario, Cadmio, Cobalto, Hierro y Níquel superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, específicamente la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y los parámetros pH, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Cobre y Manganeso y cobre superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

La Quebrada Margaritani, en su punto de monitoreo 1318QMarg1, nacientes de quebrada presenta concentraciones de Conductividad Eléctrica, Hierro, Níquel, y Zinc que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo en la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y para el caso del pH, Sulfato, Aluminio, Cadmio, Cobalto, Cobre, Manganeso y Selenio superan ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. En el punto 1318QMarg2, aguas abajo de operaciones mineras y después de la confluencia con la quebrada Apostoloni, los valores obtenidos de las concentraciones de Conductividad Eléctrica, Cobalto, Hierro, Níquel y Zinc superaron los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, subcategoríaD1 Riego de Vegetales y concentraciones de pH, Sulfatos, Aluminio, Arsénico, Cadmio, Cobre y Manganeso que superaron ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. Los resultados obtenidos se atribuyen a la hidrogeología de la zona y por tratarse de un yacimiento mineralizado con presencia de aguas acidas desde la naciente; lo cual podría estar directamente relacionado con las actividades antropogénicas. El cuerpo de agua natural presentaba un color rojo pardo sin presencia de sedimentos, en el tramo de la toma de muestra; además no se identificó vegetación en los lugares donde se realizó la toma de muestra.

- ✓ En la quebrada Queullijahuire, 1318QQueu, antes de la confluencia con Qda. Margaritani, presenta concentraciones de Cobalto y Hierro que no cumplen con los valores establecidos por los ECA para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales de igual forma para el caso del pH, Aluminio y Manganeso, no cumplen con los valores establecidos por los ECA para Agua Categoría 3, en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales

- ✓ El río Queullijahuarie en su punto de monitoreo 1318RQueu, Rio Queullijahuire antes de la confluencia con rio Aruntaya presenta concentraciones de Arsénico, Cobalto, Hierro, Niquel y Zinc, que superan el ECA – Agua, Categoría 3 D1 Riego de Vegetales. Así mismo el

análisis determino concentraciones elevadas de Sulfatos Aluminio, Manganeso, Cadmio, Cobre y pH acido que no cumplen con los valores establecidos por ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. El rio Queullijahuire presenta una coloración rojo carmín, no hay presencia de formación de sedimentos en los laterales del rio, tampoco presencia de vegetación en el lecho de rio.

- ✓ Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318RTiti, Rio Titire, aguas abajo de Puente Bello indican que las concentraciones de Aluminio, Arsénico, Boro, Cobre, Litio y Manganeso superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, para el caso de los parámetros Cloruros, Cadmio, Cobalto y Hierro superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales. El contenido de metales se atribuye al desprendimiento de minerales que se desplazan desde las nacientes de la Unidad Hidrográfica Coralaque y al entrar en contacto con afluentes de pH más alcalino de otros ríos tributarios, genera una reacción química que produce este cambio de coloración y precipitación de material suspendido; antes de este punto de monitoreo se localizó el ingreso de aguas geotermales (geiser) a la altura del puente Bello atribuyendo minerales y un incremento de la temperatura.

- ✓ La Quebrada Acosiri, ubicada en la Unidad Santa Rosa, margen izquierda del pasivo minero de Aruntani SAC, presenta dos estaciones de monitoreo: 1318QAcos1 aguas arriba del pasivo minero, presentó aguas con bajo caudal 23.05 L/s, de características ácidas y concentraciones de los parámetros plomo y zinc que superan los valores establecidos en el ECA-Agua, Cat. 4, E2: ríos costa y sierra. Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica y mineralizada de la zona desde sus nacientes. En el punto de monitoreo 1318QAcos2, aguas abajo del pasivo minero, presentó también aguas con un pH ácido y concentraciones de fósforo total, conductividad eléctrica, cadmio, cromo, cobre, cromo, niquel, plomo, selenio, talio y zinc que no cumplen con los valores establecidos en el ECA para Agua, categoría 4. Este resultado se atribuye a la naturaleza hidrogeológica de la zona y a la influencia del pasivo minero de Aruntani S.A.C. el cual se encuentra en proceso final de cierre.

- ✓ La Quebrada Cotañani, ubicada en la margen derecha del pasivo minero de la empresa Aruntani SAC, en la Unidad Santa Rosa, tiene dos estaciones de monitoreo, el punto 1318QCota1, aguas arriba del pasivo minero presentó concentraciones de pH ácido no acordes con el valor del ECA para Agua categoría 4, los demás parámetros presentaron valores acordes a los ECA-Agua, Cat. 4, E2 ríos costa y sierra. Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona desde sus nacientes. En el punto de monitoreo 1318QCota2, ubicado aguas abajo del pasivo minero, el agua presentó carácter ácido y concentraciones del parámetro Plomo que no cumplen con el ECA para Agua, categoría 4; los demás parámetros analizados se encuentran dentro del ECA-Agua, Cat.4, ríos costa y sierra.

- ✓ El rio Jacosive, antes de la confluencia con el río Cacachara cuenta con un punto de monitoreo 1318RJaco, el cual presentó pH acido el cual no cumple con los ECA para Agua, Categoría 4; atribuyendo tal característica a la naturaleza hidrogeológica de la zona, mientras que los demás parámetros se encuentran dentro de los valores del ECA-Agua, Cat.4, ríos costa y sierra.

- ✓ El rio Cacachara, en su punto de monitoreo 1318RCaca2, ubicado después de la confluencia de ambas quebradas Acosiri y Cotañani y antes de la confluencia con el rio Patara, presentó concentraciones de pH ácido, conductividad eléctrica, fósforo total, Cobre, Niquel, Plomo, Talio y zinc, los cuales no cumplen con lo establecido en el ECA para Agua, categoría 4. Estos resultados se atribuyen a la hidrogeología de la zona y a la influencia de las aguas de las quebradas aportantes Acosiri y Cotañani.

- ✓ El río Patara en su punto de monitoreo 1318RPata3, ubicado aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande, presentan concentraciones de pH ácido, conductividad eléctrica, fósforo total, Arsénico, cobre, plomo, talio y zinc, los cuales no cumplen con los valores establecidos por el ECA-Agua, categoría 4; esto debido a la naturaleza hidrogeológica de la

zona, aporte del río Cacachara y la presencia de aguas hidrotermales identificadas aguas arriba.

- ✓ Las aguas del río Millojahuira en su punto de monitoreo 1318RMillo, ubicado en la estación de aforo de Pasto Grande, presentó concentraciones de pH ácido y zinc, que no cumplen con lo establecido en el ECA para Agua, categoría 4. Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona desde las nacientes de este río.

- ✓ El río Antajarane, en su punto de monitoreo 1318RAnta, ubicado en la estación de aforo Pasto Grande, presentó concentraciones de pH ácido, cobre, níquel y Zinc, los cuales no cumplen los ECA –Agua, para categoría 4. Estos resultados se atribuyen a la naturaleza hidrogeológica de la zona desde sus nacientes, ya que se han identificado fuentes naturales de aguas ácidas que influyen en la calidad de este río.

- ✓ El río Tocco, en su punto de monitoreo 1318RTocc, ubicado aguas arriba de la estación de aforo Pasto Grande, presentó el parámetro Fósofor Total que sobrepasó ECA para categoría 4; atribuido a la presencia de animales de pastoreo que aportan materia orgánica.

  A la salida del Embalse, en el canal Pasto Grande, y punto de monitoreo 1318CPast, presenta concentraciones de pH ácido, aluminio, boro y Manganeso, los cuales superan los valores establecidos en el ECA – Agua, Categoría 3. Estos valores se atribuyen a las características de los ríos tributarios del EPG, los cuales presentan aguas ácidas y concentraciones elevadas de estos metales.

- ✓ El río Coralaque, en su punto de monitoreo 1318RCora, a 5 km aguas arriba del poblado Pachas, presenta concentraciones de Arsénico, Cloruros y conductividad eléctrica que superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, específicamente la subcategoríaD1 Riego de Vegetales, para el caso del Aluminio, Boro y Manganeso superan ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3. El Río Coralaque mantiene una coloración ligeramente amarillenta, asimismo se observó presencia de sedimentos en las orillas del rio del mismo color. Otro aspecto que se pudo observar fue el incremento del pH lo que

E. Unidad Hidrográfica Medio tambo

- ✓ El río Ubinas en su punto de monitoreo 1318RUbin, antes de la confluencia con el rio Tambo, presenta niveles de Aluminio y Manganeso que sobrepasan los ECA para Agua. Categoría 3: D1 Riego de Vegetales y D2 Bebidas de Animales, y el parámetro hierro solo considera estándar para la categoría D1 Riego de Vegetales; una de las características que presenta el rio Ubinas es una coloración gris debido a que este rio discurre por las faldas del volcán el cual transfiere esa característica de forma permanente.

- ✓ De la evaluación de parámetros en el Partidor Humalso, se tiene que sus aguas en el punto de monitoreo 1318PHuma presenta concentraciones de pH ácido, aluminio y manganeso, los cuales no cumplen los valores establecidos en el ECA para Agua, categoría 3, atribuyendo tales características a la influencia de las aguas provenientes del Embalse Pasto Grande.

- ✓ El Río Putina en su punto de monitoreo 1318RPuti, presentó concentraciones de los parámetros Arsénico y Boro, los cuales no cumplen con los valores establecidos en el ECA para Agua Categoría 3. Estos resultados se atribuyen a la presencia de aguas termales de origen natural (tipo geiser) ubicados abajo del poblado de San Cristóbal, y a la presencia de aguas hidrotermales del poblado de Cuchumbaya.

- ✓ El Río Carumas, presenta dos estaciones de monitoreo 1318RCaru1, ubicado antes de la confluencia con el río Putina, cerca al poblado de Yojo, cuyas aguas en esta época de estiaje presentaron concentraciones de manganeso por encima del valor establecido en el ECA-Agua, Categoría 3. En el punto de monitoreo 1318RCaru2, ubicado a 1km después de la confluencia con el río Putina, las aguas presentaron concentraciones de Arsénico y Boro,

los cuales superaron los ECA-Agua, Categoría 3, ello debido a la influencia de las aguas del río Putina.

- ✓ Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318RTamb3, Rio Tambo, altura del poblado Chachagen y 1318RTamb4, Rio Tambo aguas arriba del puente Chorro, indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Cloruros, Boro y la conductividad eléctrica superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo la subcategoríaD1 Riego de Vegetales; sin embargo, para el caso del Arsénico y Manganeso supera ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales del ECA Cat 3 para Agua, pero solo en el punto 1318RTamb4; ello debido al ingreso del rio Putina Asimismo del punto 1318RTamb5, a la altura del pueblo carrizal, presenta concentraciones de cloruros y conductividad eléctrica que superan solo la subcategoríaD1 Riego de Vegetales de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 y los parámetros Arsénico y Boro superan lo establecido en ambas sub categorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- ✓ Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318RVaga1, Rio Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque, obtenidos de un caudal de 160 L/s; indican que los valores obtenidos para las concentraciones de Arsénico, Boro y Manganeso superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebidas de Animales. Asimismo, en el punto de monitoreo 1318RVaga2, Rio Vagabundo aguas abajo de las aguas termales, obtenidos de un caudal de 110 L/s indican que los valores obtenidos de los parámetros conductividad eléctrica Arsénico, Boro, Litio y Manganeso superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, en ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebidas de Animales; así mismo el valor de los cloruros supero la subcategorías D1 Riego de Vegetales.
- ✓ Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo 1318ROmat, indican que los valores obtenidos de conductividad eléctrica y cloruros superan los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3, solo en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y los parámetros aluminio, arsénico y litio superaron ambas subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebidas de Animales.

  El Río Pucamayo, en el punto de monitoreo 1318RPuca1; Rio Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina y el punto 1318RPuca2, Rio Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina, indican que las concentraciones de los parámetros físicoquímicos, microbiológicos, orgánicos e inorgánico cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3; D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

  El río Puquina en su punto de monitoreo 1318RPuqu, aguas arriba del puente Tohata, indican que los valores obtenidos de aluminio y manganeso superan los valores establecidos en el Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 tanto en la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales. Ello debido al ingreso del rio Chocolaque kilómetros más arriba.

F. Unidad Hidrográfica Bajo Tambo

El rio Tambo en su recorrido por el Valle de Tambo (17 Km aprox.) se han ubicado estratégicamente cinco puntos de monitoreo el primero, en "Valle Arriba" al frente del poblado Carrizal, el cual fue evaluado anteriormente dentro de la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo, el siguiente es 1318RTamb5A, altura puente Santa Rosa, 1318RTamb6, aguas arriba de la bocatoma Ensenada Mejia Mollendo, 1318RTamb7, aguas arriba del puente Pampa Blanca y 1318RTamb8, aguas arriba de la Toma Santa Ana de Quitiri los cuales indican que las concentraciones de cloruros y niveles de conductividad eléctrica superan solo los valores establecidos para la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y en el caso de los parámetros Arsénico y Boro también superan la categoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales conforme al ECA para Agua Categoría 3. Estos resultados, se atribuyen a las características del río Vagabundo tributario al río Tambo.

En el punto de monitoreo 1318RTamb8 Rio Tambo aguas arriba de puente Freire se identificó la presencia de coliformes termotolerantes por encima del ECA para Agua tanto en la subcategoríaD1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

En los puntos de monitoreo 1318RTamb6, 1318RTamb7 y 1318RTamb8 se recogió muestras para el análisis de pesticidas organofosforados y organoclorados los cuales no superaron el límite de detección lo que indica que la muestra de agua no supero la cantidad o concentración mínima de sustancia que puede ser detectada con fiabilidad por un método analítico determinado.

8 RECOMENDACIONES

- ✓ Elaborar el Plan de Acción para el XI Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo para su posterior ejecución y seguir fortaleciendo la línea base de Calidad de los recursos hídricos de la Cuenca Tambo en tiempo de transición y avenida.
- ✓ Difundir y publicar los resultados de los monitores de la calidad del agua superficial en la Cuenca Tambo a los actores de la cuenca, con la finalidad de lograr sinergias para implementar medidas de control y recuperación de la cuenca Tambo en función a sus competencias.
- ✓ En coordinación con la AAA Caplina Ocoña, elaborar el diagnóstico de calidad del agua, en base a los trabajos de identificación de fuentes contaminantes y a los resultados de los monitoreos de calidad del agua de la cuenca Tambo, realizados hasta la fecha.

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

Atentamente

Ing. Stephany Milagros Mendoza Aco
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos
Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo
Autoridad Nacional del Agua

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA
Blg. Lucy Veronica Ucharico Coaquira
Especialista en Calidad de Agua

Visto, el informe que antecede procedo a suscribirlo en señal de conformidad.
Dean Valdivia, Islay, Arequipa.

Ing. Roberto Jesús Ticona Calizaya
Administrador
Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo
Autoridad Nacional del Agua

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA MOQUEGUA
Ing. Jaime Luis Huerta Lozada
ADMINISTRADOR LOCAL DEL AGUA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I
CAPLINA - OCOÑA
Ing. Jacqueline Figueroa Zavala

Adjunto: ( ) folio
RJTC/smma
Cc:

9 ANEXOS

- ✓ Anexo 1: Mapa Red del Decimo Monitoreo de Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo y sus Unidades Hidrográficas a nivel 5
- ✓ Anexo 2: Hojas de Registro de Campo
- ✓ Anexo 3: Actas de Monitoreo
- ✓ Anexo 4: Informe de Ensayo del Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

ANEXO 1

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

Nº	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo				
									ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Caudal L/s
1	1318RPalt	Rio Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuña	Ichuña	Ichuña	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/2019	10:10	322 102	8 211 598	3 552	12.8	8.41	7.31	2 850	1155
2	1318RSanA2	Rio San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal	San Antonio	San Antonio	Puno	Puno	17/10/2019	14:50	355 661	8 215 215	4 267	15.9	7.19	6.81	943	45
3	1318QAgan	Qda. Agani aguas arriba de O.M San Gabriel	P. San Gabriel	Ichuña	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	17/10/2019		329 956	8 206 680	4 625	-	-	-	-	-
4	1318QAnsa	Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el rio Ichuña	Ichuña	Ichuña	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	14/10/2019	17:15	326 014	8 213 876	3 664	14.7	8.8	6.57	503.0	17
5	1318RIchu	Rio Ichuña aguas arriba del poblado de Anjahua.	Ichuña	Ichuña	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/2019	11:40	327 304	8 214 241	3 678	16.3	8.56	8.32	5 080.0	704
6	1318RTamb1	Rio Tambo aguas abajo de la confluencia con la Qda. Yunga y puente Yunga	Yunga	Yunga	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/2019	09:05	319 621	8 208 625	3 498	12.6	8.28	8.05	4 820.0	2358
7	1318RTamb2	Rio Tambo aguas arriba del poblado de LLoque	Lloque	Lloque	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/2019	07:35	313 810	8 195 079	3 246	11.1	8.33	7.85	4 880.0	2697
8	1318RChiri	Represa Chirimayune, a la salida de la represa	Lloque	Lloque	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	14/10/2019	12:15	328 790	8 189 894	4 323	11	7.4	7.5	385.0	320
9	1318QApos1	Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras	UO. Aruntani	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/2019	11:28	373 919	8 167 034	5039	14	3.06	5.68	4 430.0	4
10	1318QApos2	Qda. Apostoloni, aguas debajo de la union del Apostoloni Sur y Norte	UO. Aruntani	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/2019	12:35	371 293	8 167 459	4 808	11.2	2.93	6.29	4 330.0	70
11	1318QMarg1	Qda. Margaritani, nacientes de quebrada	UO. Aruntani	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/2019	10:30	373 375	8 168 477	4 942	10.2	2.95	6.16	4 680.0	2
12	1318QMarg2	Qda. Margaritani aguas abajo de la confluencia con la Qda. Apostoloni	UO. Aruntani	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/2019	15:25	367 672	8 168 213	4 641	14.50	2.74	6.02	2 790.0	70
13	1318QQueu	Qda. Queullijahuiere antes de la confluencia con Qda. Margaritani	UO. Aruntani	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/2019	16:10	367 817	8 168 303	4 639	12.6	3.02	6.22	1 053.0	40
14	1318RQueu	Rio Queullijahuire antes de la confluencia con rio Aruntaya	Aruntaya	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/2019	08:30	361 529	8 164 805	4 408	5.2	2.88	7.75	2 260.0	104
15	1318RTiti	Rio Titire, aguas abajo de Puente Bello	Titire	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/2019	12:13	352 264	8 169 912	4 348	18.9	6.53	4.45	943.0	180
16	1318CPast	Canal Pasto Grande, salida de embalse	Campamento Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/2019	12:24	368 785	8 150 786	4 529	3.47	12.7	591	6.6	2200
17	1318RCora	Rio Coralaque, 5 km aprox. Aguas arriba del poblado Pachas.	Pachas	Chojata	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	17/10/2019	09:28	317 921	8 174 156	3 487	13.0	7.45	7.52	2 650.0	1740
18	1318RUbin	Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo		Matalque	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2019	12:45	305 721	8 182 109	2 662	19.9	8.36	7.02	1 226.0	320
19	1318PHuma	Partidor Humalso	Humalso	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/2019	15:20	334 724	8 137 358	4 609	4.16	14.5	376	7.2	2767
20	1318RPuti	Río Putina, 1 km antes de la confluencia con el río Carumas	Huatalaque	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/2019	12:34	316 092	8 146 894	2 466	8.35	27	1870.00	6.3	542.5
21	1318RCaru1	Río Carumas, 1 km antes de confluencia con el río Putina	Yojo	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/2016	11:45	316 171	8 145 211	2 476	7.37	18.00	522.00	8.0	-
22	1318RCaru2	Río Carumas, 1 km después de la confluencia con el río Putina	Yojo	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/2016	10:11	315 362	8 146 067	2 239	7.64	18.3	1520	7.6	2016.00
23	1318RTamb3	Rio Tambo, altura del poblado Chachagen.	Matalque	Matalque	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/2019	11:40	305 715	8 178 358	2 474	18.7	8.24	7.7	3 640.0	5750
24	1318RTamb4	Rio Tambo aguas arriba del puente Chorro	Omate	Omate	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	22/10/2019	09:44	296 338	8 144 299	1 473	19	8.03	8.15	2 960.0	6500
25	1318RVaga1	Rio Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque	Coalaque	Coalaque	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	21/10/2019	13:18	289 902	8 164 595	3 014	15	7.37	7.63	1 031.0	160

Nº	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo				
									ESTE	NORTE		T ºC	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Caudal L/s
26	1318RVaga2	Rio Vagabundo aguas abajo de las aguas termales	Coalaque	Coalaque	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	21/10/2019	14:35	282 654	8 162 514	2 675	32	7.89	5.36	8 270.0	110
27	1318ROmat	Rio Omate antes de la confluencia con el rio Tambo	Omate	Omate	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	22/10/2019	11:15	286 090	8 145 254	1 309	23	8.3	7.7	3 690.0	770
28	1318RPuca1	Rio Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina	Puquina	Puquina	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	23/10/2019	09:40	265 876	8 163 218	3 225	8.1	8.3	8.26	1 767.0	3.5
29	1318RPuca2	Rio Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina	Puquina	Puquina	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	23/10/2019	12:20	266 690	8 158 568	2 752	17.4	7.66	7.01	643.0	25
30	1318RPuqu	Rio Puquina aguas arriba del puente Tohata.	Puquina	Puquina	Gral. Sanchez Cerro	Moquegua	23/10/2019	10:58	268 240	8 156 765	2 593	17.50	6.72	7.62	628.0	60
31	1318RTamb5	Rio Tambo sector de Quelgua y/o Carrizal	Valle Arriba	Cocachacra	Islay	Arequipa	28/10/2019	10:15	230 011	8 115 679	3 53	21.6	8.23	9.39	3 200.0	7 100
32	1318RTamb5A	Rio Tambo Puente Santa Rosa	Cocachacra	Cocachacra	Islay	Arequipa	28/10/2019	11:25	213 520	8 115 263	137	23	8.37	9.18	2940	6 300
33	1318RTamb6	Rio Tambo aguas arriba de la bocatoma Ensenada Mejía Mollendo	Cocachacra	Cocachacra	Islay	Arequipa	25/10/2019	10:35	209 975	8 112 986	99	23.2	8.33	9.61	2880	8 800
34	1318RTamb7	Rio Tambo aguas arriba del Puente Pampa Blanca	Cocachacra	Cocachacra	Islay	Arequipa	25/10/2019	11:45	208 739	8 110 315	78	25.1	8.29	9.58	2 880.0	2 200
35	1318RTamb8	Rio Tambo aguas arriba de puente Freire	La Punta	La Punta	Islay	Arequipa	25/10/2019	09:30	205 115	8 103 644	31	21.1	8.14	9.71	2 960.0	2 060

Fuente: Registros de campo y actas de monitoreo

Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua en la Cuenca Tambo - Sub Cuenca Pasto Grande. Octubre 2019

Item N°	Código	Descripción	LOCALIDAD	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS 84)		Altitud m.s.n.m.	Parámetros de campo				
									Norte	Este		pH	T ºC	C.E. uS/cm	O.D. mg/L	Caudal L/s
1	1318QAcos1	Quebrada Acosiri, antes del pasivo Minero de Aruntani SAC	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2019	11:00	8 158 743	389 657	4 760	2.96	16.3	806.0	5.63	23.05
2	1318QAcos2	Quebrada Acosiri, después de las operaciones mineras	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2019	13:15	8 158 311	387 454	4 728	2.61	22.4	2 110	4.9	39.58
3	1318QCota1	Quebrada Cotañani, antes del pasivo minero de Aruntani SAC	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2019	11:55	8 160 009	388 110	4 780	3.60	17.9	407	4.5	2.87
4	1318QCota2	Quebrada Cotañani, después del pasivo minero de Aruntani SAC	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2019	12:46	8 158 247	387 226	4 713	3.53	15.9	614	5.66	6.85
5	1318RCaca2	Río Cacachara, antes de la confluencia con el río Patara	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2019	13:55	8 156 754	386 397	4 673	2.68	21.3	1 858	5.21	56.04
6	1318RJaco1	Río Jacosive, antes de la confluencia con el río Cacachara	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/2019	14:15	8 156 632	386 519	4 677	5.51	21	225	5.23	6.66
7	1318RPata3	Río Patara, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/2019	10:38	8 147 364	376 782	4 547	3.96	13.13	887	6.26	26.7
8	1318RMillo	Río Millojahuira, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/2019	11:38	8 154 398	372 125	4 540	2.59	19.1	864	5.47	174.7
9	1318RAnta	Río Antajarane, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/2019	11:07	8 151 731	373 787	4 541	2.6	17.50	8.62	5.68	50.71
10	1318RTocc	Río Tocco, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/2019	09:57	8 139 436	379 859	4 548	7.27	13.6	76.8	8.2	153.5

Fuente: Registros de campo y actas de monitoreo

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

N°	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	l318 RChiri	Río Chirimayune, a la salida del dique de la represa Chirimayune	Llogue	General Sanchez Cerro	Moquegua	14/10/19	12:45	328790	8189894	4323	11.0	7.40	7.90	385	320	Presencia de algas color verde y amarillo
2	l318 QAgam	Qda Agami, aguas arriba de las Operaciones Mineras Proyecto San Gabriel	Ichuña	General Sanchez Cerro	Moquegua	14/10/19	15:00	329956	8206680	4625	—	—	—	—	0	No descubria agua por la Quebrada Agami.
3	l318 QAnsa	Qda Ansamani, antes de la confluencia con río Ichuña	Ichuña	General Sanchez Cerro	Moquegua	14/10/19	17:15	326014	8213876	3664	14.7	8.80	6.57	503	17	Se identifico pescados a 3 metros.
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

ALA HUAYLLO ALTO
FOLIO N° 105

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1318 RTamb2	Río Tambo, aguas arriba del poblado Lloque.	Lloque	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/19	7:35	303810	8195079	3246	10.1	8.37	7.85	4880	2697	
2	1318 RTamb1	Río Tambo, a la altura del pueblo de Yunga	Yunga	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/19	9:05	319621	8208625	3498	12.6	8.28	8.05	4820	2358	
3	1318 RPalt	Río Paltiture, antes de la confluencia con el río Ichuña	Ichuña	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/19	10:10	322102	8211598	3552	12.8	8.41	7.31	2850	1155	Presencia de algas verde amarillentas en todo el cauce
4	1318 RIchu	Río Ichuña, aguas arriba del poblado de Antajahua	Ichuña	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	15/10/19	11:40	327304	8214241	3678	16.3	8.56	8.32	5080	704	
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

A.L.A. TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO N° 107

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1318 RQueu	Río Queullyahuire, antes de la confluencia con el río Aruntaya.	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/19	08:30	361529	8164805	4408	5.2	2.88	7.75	2260	104	Presenta coloración tenue a contraluz semiparda.
2	1318 QMarg1	Qda Margaritani, nacientes de la Quebrada.	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/19	10:30	373375	8168477	4942	10.2	2.45	6.16	4680	1.5	Presenta coloración parda tenue.
3	1318 QApos1	Qda Apostoloni, aguas arriba de las Operaciones Mineras.	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/19	11:28	373919	8167034	5039	14.0	3.06	5.68	4430	4	Presenta color traslucido a contra luz
4	1318 QApos2	Qda Apostoloni, aguas abajo de la unión del Apostoloni Norte y Sur	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/19	12:35	371293	8167459	4808	11.2	2.93	6.29	4330	70	No se estuvo efectuando vertimiento ala Qda Apostoloni
5	1318 QMarg2	Qda Margaritani, aguas abajo de la confluencia con la Qda Apostoloni.	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/19	15:25	367672	8168213	4641	14.5	2.74	6.02	2790	70	Presenta coloración rojiza
6	1318 QQueu	Qda Queullijahoire, antes de la confluencia con la Qda Margaritani.	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	16/10/19	16:10	367817	8168303	4639	12.6	3.02	6.22	2093	40	Presenta color traslucido acontra luz
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO Nº 106

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1318 RCora	Río Coralaque, 5 Km aprox aguas arriba del poblado Pachas	Chojata	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	17/10/19	9:28	317921	8174186	3487	13.0	7.45	7.32	2650	1740	
2	1318 RTiti	Río Titire, aguas abajo del puente Bello.	Caxumas	Mariscal Nieto	Moquegua	17/10/19	12:13	352264	8169912	4348	27.1	6.53	4.45	4880	180	
3	1318 RSanA2	Río San Antonio, aguas abajo del poblado de Juncal	San Antonio	Puno	Puno	17/10/19	14:50	355661	8215215	4267	15.9	7.19	6.81	943	45	Presencia de algas
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

A.T. TAMBO ALTO TAMBO
FOLIO N° 105

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1318 RVaga1	Río Vagabundo, antes de las bocatomas Pampa Dolores y Coalaque.	Coalaque	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	21/10/19	13:18	289902	8164595	3014	15	7.37	7.63	1031	160	
2	1318 RVaga2	Río Vagabundo, aguas abajo de las aguas Termales	Coalaque	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	21/10/19	14:35	282654	8162514	2675	32	7.89	9.36	8270	110	
3	1318 RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del Puente Chorro	Ubinas(Ojalles)	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	22/10/19	09:44	296338	8144299	1473	19	8.03	8.15	2960	6500	
4	1318 ROmat	Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo	Omate	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	22/10/19	11:15	286090	8145294	1309	23	8.3	7.70	3690	770	
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO Nº 104

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1318 RPuca1	Río Pucamayo, aguas arriba de la hidroeléctrica Puquina	Puquina	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	23/10/19	9:40	265876	8163218	3225	8.9	8.30	8.26	1767	3.5	
2	1318 RPuqu	Río Puquina, aguas arriba del Puente Tohata	Puquina	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	23/10/19	10:58	268240	8156765	2593	15.6	6.72	7.62	628	60	Presenta una coloración gris
3	1318 RPuca2	Río Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina	Puquina	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	23/10/19	12:20	266690	8158868	2752	18.9	7.66	7.01	643	25	
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO Nº
103

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1318 RTamb3	Río Tambo a la altura del poblado de chachajen	Matalaque	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/19	11:40	305715	8178358	2474	18.7	8.24	7.70	3640	5750	
2	1318 RUbin	Río Ubinas, antes de su confluencia con el río Tambo	Matalaque	Gral Sanchez Cerro	Moquegua	24/10/19	12:45	305721	8182109	2662	19.9	8.36	7.02	1226	320	
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO Nº 102

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1308 RTamb8	Río Tambo, aguas arriba del Puente Freire.	Punta de Bombon	Islay	Arequipa	25/10/19	9:30	205115	8103644	30	21.1	8.14	9.71	2960	2060	
2	1318 RTamb6	Río Tambo, aguas arriba de la Bocatoma Ensenada Mejia Mollendo.	Cocachacra	Islay	Arequipa	25/10/19	10:35	209975	8112986	99	23.2	8.33	9.61	2880	8800	
3	1318 RTamb7	Río Tambo, aguas arriba del Puente pampa blanca	Cocachacra	Islay	Arequipa	25/10/19	11:45	208739	8110315	78	25.1	8.29	9.58	2880	2200	
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

ALA TAMBO ALTO TAMBO AT FOLIO Nº 101

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

Nº	Código	Descripcion	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS-84)		Altitud	Parámetros de Campo					Observaciones
								ESTE	NORTE		T °C	pH	OD mg/L	C.E. Us/cm	Q l/s	
1	1318 RTamb5	Río Tambo, a la altura del pueblo Carrizal	Cocachacra	Islay	Arequipa	28/10/19	10:15	230011	8115679	353	21.6	8.23	9.39	3200	7100	
2	1318 RTamb5A	Río Tambo a la altura del Puente Santa Rosa	Cocachacra	Islay	Arequipa	28/10/19	11:25	213520	8115263	137	23.0	8.37	9.18	2940	6300	
3																
4																
5																
6																
7																
8																
9																
10																

RESPONSABLE

Técnico / Especialista

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO Nº AT 100

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 099

Autoridad Nacional del Agua
Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo
"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año del Diálogo y la Reconciliación Nacional"

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TAMBO
CUT: 243195-2019
RECEPCION
28 NOV 2019
Recibido por:
Hora: Folios:
CUT: 243195-2019
LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

INFORME N° 075-2019-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/JSOT

Para : Ing. Roberto Jesús Ticona Calizaya
Administrador Local de Agua Tambo Alto Tambo

Asunto : Informe de aforos sectores Ichuña, Ubinas, Omate, Puquina, Valle de Tambo

Referencia : X Monitoreo participativo de la Calidad del Agua de la cuenca Tambo estiaje 2019

Fecha : La Curva, 28 de noviembre de 2019

Hago propicia esta oportunidad para saludarlo y al mismo tiempo informarle sobre los aforos realizados a las fuentes de agua donde se ha previsto realizar el X Monitoreo participativo de la Calidad del Agua de la cuenca Tambo-2019 - siendo lo siguiente:

Como es de su conocimiento los dias del 21 al 25 y el día 28 de octubre de 2019, se procedió al traslado a los sectores de Ichuña, Ubinas, Omate, Puquina, Valle de Tambo, con el motivo de dar ejecución al X Monitoreo participativo de la Calidad del Agua de la cuenca Tambo-2019, siendo el suscrito encargado de realizar los aforos de las fuentes de agua de agua de donde se ha previsto el recojo de muestras, por lo que el caudal de las fuentes es el siguiente:

Nº	Código	Descripción	Fecha	Coordenadas UTM (WGS-84)		Caud al l/s
				ESTE	NORTE	
1	1318RPalt	Rio Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuña	15/10/2019	322102	8211598	1155
2	1318RSanA2	Rio San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal	17/10/2019	355661	8215215	45
3	1318QAgan	Qda. Agani aguas arriba de O.M San Gabriel	17/10/2019	329956	8206680	-
4	1318QAnsa	Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el rio Ichuña	14/10/2019	326014	8213876	17
5	1318RIchu	Rio Ichuña aguas arriba del poblado de Anjahua.	15/10/2019	327304	8214241	704
6	1318RTamb1	Rio Tambo aguas abajo de la confluencia con la Qda. Yunga y puente Yunga	15/10/2019	319621	8208625	2358
7	1318RTamb2	Rio Tambo aguas arriba del poblado de Lucco	15/10/2019	313810	8195079	2697
8	1318RChiri	Represa Chirimayune, a la salida de la represa	14/10/2019	328790	8189894	320
9	1318QApos1	Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras	16/10/2019	373919	8167034	4
10	1318QApos2	Qda. Apostoloni, aguas debajo de la union del Apostoloni Sur y Norte	16/10/2019	371293	8167459	70
11	1318QMarg1	Qda. Margaritani, nacientes de quebrada	16/10/2019	373375	8168477	2
12	1318QMarg2	Qda. Margaritani aguas abajo de la confluencia con la Qda. Apostoloni	16/10/2019	367672	8168213	70
13	1318QQueu	Qda. Queullijahuiere antes de la confluencia con Qda. Margaritani	16/10/2019	367817	8168303	40
14	1318RQueu	Rio Queullijahuire antes de la confluencia con rio Aruntaya	16/10/2019	361529	8164805	104
15	1318RTiti	Rio Titire, aguas abajo de Puente Bello	16/10/2019	352264	8169912	180
16	1318RCora	Rio Coralaque, 5 km aprox. Aguas arriba del poblado Pachas.	17/10/2019			1740
17	1318RUbin	Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo	24/10/2019	305721	8182109	320
18	1318RTamb3	Rio Tambo, altura del poblado Chachagen.	24/10/2019	305715	8178358	5750
19	1318RTamb4	Rio Tambo aguas arriba del puente Chorro	22/10/2019	296338	8144299	6500
20	1318RVaga1	Rio Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque	21/10/2019	289902	8164595	160
21	1318RVaga2	Rio Vagabundo aguas abajo de las aguas termales	21/10/2019	282654	8162514	110
22	1318ROmat	Rio Omate antes de la confluencia con el rio Tambo	22/10/2019	286090	8145254	770
23	1318RPuca1	Rio Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina	23/10/2019	265876	8163218	3.5
24	1318RPuca2	Rio Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina	23/10/2019	266690	8158568	25
25	1318RPuqu	Rio Puquina aguas arriba del puente Tohata.	23/10/2019	268240	8156765	60
26	1318RTamb5	Rio Tambo sector de Quelgua y/o Carrizal	28/10/2019	23001	8115679	7 100
27	1318RTamb5A	Rio Tambo Puente Santa Rosa	28/10/2019	213520	8115263	6 300

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA V°B° TEC. JOSE S. OCHOA TORANZO Técnico de Campo ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TAMBO ALTO TAMBO

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 098

N°	Código	Descripción	Fecha	Coordenadas UTM (WGS-84)		Caud al l/s
				ESTE	NORTE	
28	1318RTamb6	Rio Tambo aguas arriba de la bocatoma Ensenada Mejía Mollendo	25/10/2019	209975	8112986	8 800
29	1318RTamb7	Rio Tambo aguas arriba del Puente Pampa Blanca	25/10/2019	208739	8110315	2 200
30	1318RTamb8	Rio Tambo aguas arriba de puente Freire	25/10/2019	205115	8103644	2 060

Es todo cuanto tengo que informar a Ud. y que hago de su conocimiento, para los fines correspondientes.

Atentamente,

TEC. JOSÉ SIXTO OCHOA TORANZO
Técnico de Campo
ALA TAMBO ALTO TAMBO

RJTC/jsot
Cc: Archivo

ANA
Autoridad Nacional del Agua
Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña
Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LAS SUB CUENCAS PASTO GRANDE Y CARUMAS - CUENCA TAMBO, PERIODO ESTIAJE 2019.

N°	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K		Altitud	Parametros de campo					Observaciones
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/L	C.E. uS/cm	Caudal l/s	
1	1318 RCaru2	Río Carumas, después de confluencia ríos Putina y Carumas	Yojo	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/19	10:11	8146067	315362	2239	18.3°	7.64	7.55	1520	1.016	
2	1318 RCaru1	Río Carumas, 1 km antes de confluencia con el río Putina	Yojo	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/19	11:45	8145211	316171	2476	18.°	7.37	7.97	522	574.3	
3	1318 R Puti	Río Putina, 1Km antes de confluencia con el río Carumas	Huatalaque	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/19	12:34	8146894	316092	2466	27°	8.35	6.34	1870	542.5	
4	1318 P Huma	Partidor Humalso	Humalso	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	25/10/19	15:20	8137358	334724	4609	14.5°	4.16	7.19	376	27.67	
5																	
6																	
7																	
8																	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

Responsable
Blg. Lic. Veronica Ucharico Coaquira
Especialista en Calidad de Agua

Técnico Especialista

PARTICIPANTE

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO N° 097

ANA
Autoridad Nacional del Agua
Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña
Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LAS SUB CUENCAS PASTO GRANDE Y CARUMAS - CUENCA TAMBO, PERIODO ESTIAJE 2019.

N°	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K		Altitud	Parametros de campo					Observaciones
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/L	C.E. uS/cm	Caudal l/s	
1	1318 RTocc	Río Tocco, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/19	9:57	8139436	379859	4548	13.6	7.27	8.20	76.3	153.5	
2	1318 RPata3	Río Patara, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/19	10:38	8147364	376782	4547	13.13	3.96	6.26	887	26.7	
3	1318 RAntu	Río Antujarane, después de estación de aforo	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/19	11:07	8151731	373787	4541	17.5	2.60	5.68	862	50.71	
4	1318 RMillo	Río Millojahuira, estación de aforo Pasto Grande	Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/19	11:38	8154398	372123	4540	19.1	2.59	5.47	864	174.7	
5	1318 C Past	Canal de salida del Embalse Pasto Grande	Campamento Pasto Grande	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	24/10/19	12:24	8150786	368785	4529	12.7	3.47	6.6	591	2200	
6																	
7																	
8																	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA MOQUEGUA

RESPONSABLE
Big. Lucy Veronica Ucharico Coaquira
Especialista en Calidad de Agua

Técnico Especialista

PARTICIPANTE

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO N°
096

ANA
Autoridad Nacional del Agua
Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña
Administración Local de Agua Moquegua

REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL DE LAS SUB CUENCAS PASTO GRANDE Y CARUMAS - CUENCA TAMBO, PERIODO ESTIAJE 2019.

N°	Código	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha	Hora	Coordenadas UTM (WGS84), ZONA 19 K		Altitud	Parametros de campo					Observaciones
									Norte	Este		T °C	pH	O.D. mg/L	C.E. uS/cm	Caudal l/s	
1	1318 Q Acos1	Quebrada Acosiri, antes del pasivo minero Aruntani	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/19	11:00	8158743	389657	4760 m.s.n.m	16.3°	2.96	5.63	806	23.05	
2	1318 Q Cota1	Quebrada Catañani, aguas arriba del pasivo minero	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/19	11:55	8160009	388110	4780	17.9°	3.60	4.50	407	2.87	
3	1318 R Cota2	Quebrada Catañani, aguas abajo pasivo minero	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/19	12:46	8158247	387226	4713	15.9°	3.53	5.66	614	6.85	
4	1318 RACOS2	Quebrada Acosiri, aguas abajo de pasivo minero	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/19	13:15	8158311	387454	4728	22.4°	2.61	4.92	2110	39.58	
5	1318 R Caca 2	Río Cacachara, aguas abajo confluencia Qdas.	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/19	13:55	8156754	386397	4673	21.3°	2.68	5.21	1858	56.04	
6	1318 R Jaco	Río Jacosiri, antes de la confluencia Río Cacachara	Santa Rosa	Carumas	Mariscal Nieto	Moquegua	23/10/19	14:15	8156632	386519	4677	21.0	5.51	5.23	225	6.66	
7																	
8																	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA DE MOQUEGUA

RESPONSABLE
Blg. Lucy Veronica Uciiarico Coaquira
Especialista en Calidad de Agua

Técnico Especialista

PARTICIPANTE

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO N° 015

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 094

ANEXO 2

ACTAS DE MONITOREO

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA Autoridad Nacional del Agua

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 093

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

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del **" Plan de trabajo para el Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo"** a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, a través de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el monitoreo de calidad de agua en los puntos indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 15:00. horas del día Lunes 14 de octubre de 2019.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Ítem	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (*)		Observaciones
				Este	Norte	
01	1318QAgan	Qda Agani, aguas arriba de las operaciones mineras San Gabriel.	4619	329958	8206678	Sin flujo de agua
02						
03						
04						
05						
06						
07						

(*) Datum: WGS-84

II. OBSERVACIONES

Durante el monitoreo no se encontro flujo en dicha Quebrada, se identifica pequeños pozas donde aflora el agua, sin embargo al verse condiciones de estancamiento no se realizo la toma de muestra de agua superficial.

III. RESPONSABLE DEL MONITOREO

Ing. Stephany Mendoza Aco
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos
Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo

IV. PARTICIPANTES

.....	.....
Nombre : Stephany Mendoza Aco DNI : 72385304 Institución : ALA TAMBO ALTO TAMBO	Nombre : Julio Ugarte Luna DNI : 09910989 Institución : Cía de Minas Buenaventura S.A.A.
.....	.....
Nombre : Reynaldo Zambrano Reyes DNI : 42083552 Institución : Cía Minas Buenaventura SAA	Nombre : Samuel Mamani Chambilla DNI : 04772443 Institución : Comunidad Sta Cruz Oyo-Oyo
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA Autoridad Nacional del Agua

ALA. TAMBO ALTO TAMBO AT | FOLIO N° 092

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

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del **" Plan de trabajo para el Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo"** a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, a través de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el monitoreo de calidad de agua en los puntos indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 17:15 horas del día Lunes 14 de Octubre de 2019.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Ítem	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (*)		Observaciones
				Este	Norte	
01	1318QAnsa	Qda Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña	3698	326030	8213872	Presencia de algas y truchas
02						
03						
04						
05						
06						
07						

(*) Datum: WGS-84

II. OBSERVACIONES

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLE DEL MONITOREO

Ing. Stephany Mendoza Aco
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos
Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo

IV. PARTICIPANTES

.....	.....
Nombre : Stephany Mendoza Aco **DNI** : 72385304 **Institución** : ALA TAMBO ALTO TAMBO	**Nombre** : Eberforé Saavedra C. **DNI** : 04723769 **Institución** : Tenencia Colpamarca
.....	.....
Nombre : Juan Cabana Cosi **DNI** : 42466413 **Institución** : Usuario	**Nombre** : Filomeno Mamani M **DNI** : 29420346 **Institución** :
.....	.....
Nombre : Reynaldo Damacen Reyes **DNI** : 42063552 **Institución** : Cia Minas Buenaventura SAA	**Nombre** : LEANDRO VENTURO C. **DNI** : 06734911 **Institución** : USUARIO
.....	.....
Nombre : Amancia Ventura Casilla **DNI** : 04725643 **Institución** : Usuario	**Nombre** : Severiano Mendoza M. **DNI** : 04725623 **Institución** : Usuario
.....	.....
Nombre : Fronila Ventura Tacuri **DNI** : **Institución** : Usuario	**Nombre** : **DNI** : **Institución** :

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA Autoridad Nacional del Agua

ALA TAMBO | AT | FOLIO N° 091

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

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del **" Plan de trabajo para el Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo"** a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, a través de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el monitoreo de calidad de agua en los puntos indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 16:35 horas del día miercoles 16 de Octubre de 2019.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Ítem	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (*)		Observaciones
				Este	Norte	
01	1318 Q Marg 1	Oda Margaritani, nacientes de la Quebrada altura botadero Norte.	4950	373364	8168477	—
02	1318 Q Apos 1	Oda Apostoloni, aguas arriba de las operaciones mineras	5040	373937	8167026	—
03	1318 Q Apos 2	Oda Apostoloni, aguas abajo de la unión Apostoloni Norte y Sur	4808	371293	8167459	—
04	1318 Q Marg 2	Oda Margaritani aguas abajo de la confluencia con la Oda Apostoloni	4645	367674	8168250	—
05	1318 Q Queu	Oda Quellyahuire, antes de la confluencia con la Oda Margaritani.	4630	367819	8168299	—
06						
07						

(*) Datum: WGS-84

II. OBSERVACIONES

Se incorpora el punto de monitoreo 1318 Q Apos 2 despues de la unión de las derivaciones Apostoloni Norte y Sur.

III. RESPONSABLE DEL MONITOREO

Ing. Stephany Mendoza Aco
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos
Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo

IV. PARTICIPANTES

.....	.....
Nombre : Juliana Moreno Rios DNI : 44785093 Institución : AUTOMIA SAC	Nombre : Stephany Mendoza Aco DNI : 72385304 Institución : ALA TAT
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA Autoridad Nacional del Agua

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 090 AT

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

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del **" Plan de trabajo para el Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo"** a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, a través de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el monitoreo de calidad de agua en los puntos indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 13:20 horas del día martes 22 de Octubre de 2019.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Ítem	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (*)		Observaciones
				Este	Norte	
01	1318RTamb4	Río Tambo, aguas arriba puente Chorro	1473	296338	8144299	
02	1318ROmat	Río Omate, antes de la confluencia con el Río Tambo	1309	286090	8145254	
03						
04						
05						
06						
07						

(*) Datum: WGS-84

II. OBSERVACIONES

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLE DEL MONITOREO

Ing. Stephany Mendoza Aco
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos
Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo

IV. PARTICIPANTES

.....	.....
Nombre : Stephany Mendoza Aco DNI : 72385304 Institución : ALATAT	Nombre : Virginia Roque Ayala DNI : 46780797 Institución : HPESC
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : Ramiro Chuquis Benc DNI : 29560280 Institución : ANA C.
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego

ANA Autoridad Nacional del Agua

ALA TAMBO ALTO TAMBO AT — FOLIO N° 089

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

ACTA DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

En el marco de la Ley General de los Recursos Hídricos (Ley N° 29338), D.S. N° 001-2010-AG y en cumplimiento del **" Plan de trabajo para el Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo"** a cargo de la Autoridad Nacional del Agua, a través de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña y la Administración Local del Agua Tambo-Alto Tambo, se desarrolló el monitoreo de calidad de agua en los puntos indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe a presente acta en señal de conformidad del trabajo realizado en campo, siendo las 13:30 horas del día Viernes 25 de octubre de 2019.

I. PUNTOS DE MONITOREO

Ítem	Código	Descripción	Altitud msnm	Coordenadas UTM (*)		Observaciones
				Este	Norte	
01	1318 RTamb 8	Río Tambo, aguas arriba del Puente Freire	31	205115	8103644	
02	1318RTamb 7	Río Tambo aguas arriba del Puente Pampa Blanca	78	208739	8110315	
03	1318 RTamb 6	Río Tambo aguas arriba de la Bocatoma Ensenada M.M.				
04						
05						
06						
07						

(*) Datum: WGS-84

II. OBSERVACIONES

.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....
.....

III. RESPONSABLE DEL MONITOREO

Ing. Stephany Mendoza Aco
Analista II en Calidad de Recursos Hídricos
Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo

IV. PARTICIPANTES

.....	.....
Nombre : Doris Salinas Carrera DNI : 45001610 Institución : M.D. Pucuta de Bombón	Nombre : Hilario Castro Alca. DNI : 30850123. Institución : SERNANP.-SNLM.
.....	.....
Nombre : Alexis Luis Carpio Moreno DNI : 46022122 Institución : Municipalidad Distrital de Coaccharra	Nombre : Cira B. Peralta Silva DNI : 29415625 Institución : Subprefectura Coccachacra
.....	.....
Nombre : Juan Carlos Cahuana Velásquez DNI : 24601481 Institución : JU. Irrigación Ensenada, Mejía Mollende	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :
.....	.....
Nombre : DNI : Institución :	Nombre : DNI : Institución :

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 088

ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley Nº 29338), D.S. Nº 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el **"Monitoreo Participativo de Calidad del Agua Superficial de laS Sub Cuencas Pasto Grande y Carumas, de la cuenca Tambo, periodo Estiaje 2019"**; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral III** contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el **numeral I**, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 14:30 horas del día 23 de Octubre del 2019.

I. PARTICIPANTES

Nº	Nombres y Apellidos	Institución
01	Ing. Abel Yanivilca	Aruntani S.AC.
02	Flavier Yanqui Aquino	PERPG
03	Pedro Sopua Mallea	ALA - MOQ
04	Lucy Uchanico Coaquira	ALA - MOQ.

II. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Blga. Lucy Uchanico C.

III. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ZONA	COORDENADAS WGS 84 (UTM)	OBSERVACIONES
1318 QAcos 1	Qda. Acosiri, antes del pasivo minero Unidad Santa Rosa	19K	8158743 N 389657 E	aguas ácidas
1318 Q Cota 1	Qda. Cotañani, antes del pasivo minero Santa Rosa	19K	8160009 N 388110 E	aguas ácidas
1318 Q Cota 2	Qda. Cotañani, después del pasivo minero Sta. Rosa	19K	8158247 N 387226 E	aguas ácidas
1318 QAcos 2	Qda Acosiri, después del pasivo minero Sta. Rosa	19K	8158311 N 387454 E	aguas ácidas
1318 RCacc 2	Río Cacchara, antes de la confluencia con el río Tacosive	19K	8156754 N 386397 E	aguas ácidas

Ministerio de Agricultura y Riego

ANA
Autoridad Nacional del Agua
Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña
Administración Local de Agua Moquegua

Q318 R Jaco	Río Jalosive, antes de confluencia con río Carachiva	19K	8156632 N 386519 E	
			N E	

IV. OBSERVACIONES:

En el presente día de monitoreo se contó con la presencia de personal de la empresa minera Arunfani SAC y del PERPG. Se contaminieron un total de 06 estaciones ubicadas en la Unidad Minera Santa Rosa, donde se encuentra el pasivo minero de la empresa Arunfani S.A.C. Se midieron parámetros de campo y se recolectaron muestras de agua superficial para análisis de: Ay G, CN Libre, DBO, Nitratos, Fenoles, N-total, P-total, SST, N-amoniacal, Sulfuros, Metales totales y colif. termotolerantes.

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

Nombre: Luy Ochanico C.
DNI: 00683424
Institución: ALA - MOQ.

Nombre: Pedro Sagua Mallea
DNI:
Institución: ALA - MOQ.

Nombre: Abel Yanulca P.
DNI: 10255386
Institución: ARUNTANI

Nombre: JAVIER OMAR YANQUI AQUINO.
DNI: 04743600
Institución: PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE

ALA TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	087

PERÚ	Ministerio de Agricultura y Riego	Autoridad Nacional del Agua	DIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley Nº 29338), D.S. Nº 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el **"Monitoreo Participativo de Calidad del Agua Superficial de laS Sub Cuencas Pasto Grande y Carumas, de la cuenca Tambo, periodo Estiaje 2019"**; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral III** contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el **numeral I**, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 14:00 horas del día 24 de Octubre del 2019.

I. PARTICIPANTES

Nº	Nombres y Apellidos	Institución
01	Javier Omar Yanqui Aguino	PERPG
02	Milagros Nina Zambrano	ALA-MOQ
03	Pedro Sapua Hallec.	ALA - MOQ
04	Lucy Ucharico Coapuira	ALA - MOQ

II. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Blgo. Lucy Ucharuco C.
Especialista ALA Moquegua

III. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ZONA	COORDENADAS WGS 84 (UTM)	OBSERVACIONES
1318RTocc	Río Tocco, estación de aforo Pasto Grande	19K	8139436 N 379859 E	
1318RPata3	Río Patara, estación de aforo Pasto Grande	19K	8147364 N 376782 E	
1318RAnta	Río Antajarone, después de estación de aforo	19K	8151731 N 373787 E	
1318RMillo	Río Millojahuira, estación de aforo PG.	19K	8154398 N 372125 E	
1318cPast	Canal de salida PG.		8150786 N 368785 E	Caudal = 2,200 l/s

			N E	
			N E	

IV. OBSERVACIONES:

En el presente día de monitoreo se contó con la participación de personal del Proyecto Especial Regional Pasto Grande.
Se intervinieron un total de 05 estaciones de monitoreo, 04 ríos tributarios del Embalse Pasto Grande y el punto a la salida del Embalse (canal de Derivación). Se midieron parámetros de campo y se tomaron intas. de agua para análisis de parametros Categoría 4 (para ríos tributarios) y Categoría 3 (canal de salida)

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

Nombre: Blga. Lucy Uchariw	**Nombre:** JAVIER OMAR YANQUI AQUINO
DNI: 00683424	**DNI:** 04743600
Institución: ALA - Moquegua	**Institución:** PROYECTO ESPECIAL REGIONAL PASTO GRANDE
Nombre: Pedro Sapua Mallea	**Nombre:**
DNI:	**DNI:**
Institución: ALA - MOQ	**Institución:**

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	086

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego | Autoridad Nacional del Agua | DIRECCIÓN DE CALIDAD Y EVALUACIÓN DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

ACTA DE MONITOREO

En el marco de la Ley de Recursos Hídricos (Ley Nº 29338), D.S. Nº 001-2010-MINAG, D.S. 007-2010-MINAG, se desarrolla el **"Monitoreo Participativo de Calidad del Agua Superficial de laS Sub Cuencas Pasto Grande y Carumas, de la cuenca Tambo, periodo Estiaje 2019"**; a cargo de la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Moquegua, en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral III** contando con la participación de los representantes de las Instituciones indicadas en el **numeral I**, se suscribe la presente Acta en señal de conformidad, siendo las 15:00 horas del día 25 de Octubre del 2019.

I. PARTICIPANTES

Nº	Nombres y Apellidos	Institución
01	Pedro Sagua Mallea	ALA - MOQ.
02	Lucy Uchanico Cozquira	ALA - MOQ.
03		

II. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Blga. Lucy Uchanico C.
Especialista ALA Moquegua.

III. PUNTOS DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	ZONA	COORDENADAS WGS 84 (UTM)	OBSERVACIONES
1318 P Huma	Portador Humalso	19K	N 8137358 E 334724	
1318 R Puti	Rio Putina, 1km antes de confluencia con el rio Carumas.	19K	N 8146894 E 316092	
1318 R Caru 1	Rio Carumas, 1km antes de confluencia con el rio Putina.	19K	N 8145211 E 316171	
1318 R Caru 2	Rio Carumas, 1km después de confluencia con el rio Putina	19K	N 8146067 E 315362	
			N E	

			N E	
			N E	

IV. OBSERVACIONES:

En el presente día de monitoreo, no se contó con la participación de instituciones.
Se midieron parámetros de campo en 04 estaciones de monitoreo, asimismo se recolectaron muestras de agua superficial para análisis de: A y G, bicarbonatos, DBO, Nitratos, Nitritos, Cianuro WAD, DQO, P-total, N-total, Fenoles, Pesticidas organoclorados, pesticidas organofosforados, Metales totales, Coliformes termotolerantes y E. coli; se enviaron al Lab. ALS LS PERÚ SAC.

Estando conformes con el monitoreo y los puntos determinados las siguientes personas suscriben esta ACTA DE MONITOREO para su conocimiento y fines.

Nombre: Lucy Ucharico C.	Nombre: Pedro Sagua Mallea
DNI: 00683424	DNI:
Institución: ALA Moquegua	Institución: ALA - Moquegua
Nombre:	Nombre:
DNI:	DNI:
Institución:	Institución:

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 085

ANEXO 3

INFORMES DE ENSAYO DE LABORATORIO

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | FOP 048 084

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento _____ Grupo N° _____

Hoja N° _____ de _____ Orden de Servicio N° 57033

Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Huo

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	PRESERVANTE												MUESTRA FILTRADA EN CAMPO	PARÁMETRO	OBSERVACIONES
					DIC	Formalina	—	H_2SO_4	NaOH	H_2SO_4	—	HNO_3							
					1	1	1	1	1	1	1	1							
					Sólidos Disueltos y Totales	Bicarbonatos, cloruros, nitratos	Huevos de helmintos	Coli. Termotolerantes E. Coli	Aceites y Grasas	Cianuro WAD	Fenoles	DBO Fosforo Total Nitrogeno Total	Metales Totales							
1319RChiri	AS	14/10/19	12:45		X	X	X	X	X	X	X	X							
1318QAnsa	AS	14/10/19	17:15		X	X	X	X	X	X	X	X							

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)	DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Entregado por : Stephany Mendoza Huo	Recibido en laboratorio por:
Fecha : 15-10-19	Fecha : Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) : 13:00 h	Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre.,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | FOP 048 083

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento _____ Grupo N° _____

Hoja N° _____ de _____ Orden de Servicio N° 57033

Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Huaman

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	PRESERVANTE												MUESTRA FILTRADA EN CAMPO												PARÁMETRO	OBSERVACIONES
					—	Formalina	—	HNO3	NaOH	H2SO4	—	HNO3					—	—	—	—	—	—	—	—							
					Sin preservante																								Sulfatos, Cloruros, Nitratos, Nitritos	
																													Huevos de Helmintos	
																													Coli Termotolerantes E. Coli	
																													Aceites y Grasas	
																													Cianuro wad	
																													Fenoles	
																													DBO (Incubación 7 días) (Método Winkler)	
																													Metales Totales	
1318 R Tambo 2	AS	15/10/19	7:35		X	X	X	X	X	X	X	X																		
1318 R Tambo 1	AS	15/10/19	9:05		X	X	X	X	X	X	X	X																		
1318 R Palt	AS	15/10/19	10:10		X	X	X	X	X	X	X	X																		
1318 R Ichu	AS	15/10/19	11:40		X	X	X	X	X	X	X	X																		

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)	DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Entregado por : Stephany Mendoza Huaman	Recibido en laboratorio por:
Fecha : 15-10-19	Fecha : Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) : 13:00h	Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No			
Recipiente apropiado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^{-1})/Perifiton (cm^2)
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,.ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I.
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

Revisión: 16
Fecha de Revisión: 29/11/2018

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | FOP 048 082

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento _____ Grupo N° _____
Hoja N° _____ de _____ Orden de Servicio N° 57033
Proceso N° 15731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:
CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:
RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:
PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Ale

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	Bacterias Coliformes Sulfatos	Nutrientes* (NO2, NO3, NH3)	Huevos Helmintos	Coliformes Termotolerantes E.Coli	Aceites y Grasas	Cianuros Total	Fenoles	DQO	Nitrógeno Total	Fosforo Total				OBSERVACIONES
1318RCora	AS	17-10-19	9:29		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318RTiti	AS	17-10-19	12:13		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318RSanA2	AS	17-10-19	14:50		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

1	1	Formalina	1	H_2SO_4	NaOH	H_2SO_4	H_2SO_4	HNO_3				PRESERVANTE
-	-	-	-	-	-	-	-	-				MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

PARÁMETRO

OBSERVACIONES :
* Nutrientes (nitritos nitratos, nitratos (como NO))

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)	DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Entregado por : Stephany Mendoza Ale	Recibido en laboratorio por:
Fecha : 17-10-19	Fecha : Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) : 17:20	Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^{-1})/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,.ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I.
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

Revisión: 16
Fecha de Revisión: 29/11/2018

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 081 | FOP 048

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento _____ Grupo N° _____

Hoja N° _____ de _____ Orden de Servicio N° 57033

Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:	
CLIENTE	: Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO	:
DIRECCIÓN	:
E-MAIL	:

FACTURAR A:	
RAZÓN SOCIAL	:
DIRECCIÓN	:
RUC	:
CONTACTO	:
TELÉFONO	:

DATOS DEL PROYECTO:	
PROYECTO	: Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN	:
MUESTREADO POR	: Stephany Mendoza Ato

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	Recuento de Cloruros, Sulfatos	Aceites y Grasas	Cianuro Wad	Fenoles	DQO Estándar	Nitratos, Nitritos	PRESERVANTE	MUESTRA FILTRADA EN CAMPO	PARÁMETRO	OBSERVACIONES
1313 @ Quev	AS	16-10-19	8:30		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1319 @ Mars 1	AS	16-10-19	10:30		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1313 @ Apos 1	AS	16-10-19	11:23		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1313 @ Apos 2	AS	16-10-19	12:35		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1313 @ Mars 2	AS	16-10-19	15:25		X	X	X	X	X	X	X	X	X	
1313 @ Quev	AS	16-10-19	16:10		X	X	X	X	X	X	X	X	X	

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)		DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO	
Entregado por :	Stephany Mendoza Ato	Recibido en laboratorio por:	
Fecha :	16-10-19	Fecha :	Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) :	18:00	Revisado por :	

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^{-1})/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre.,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I.
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

Revisión: 16
Fecha de Revisión: 29/11/2018

ALA. TÁMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT | FOP 048 080

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento _____ Grupo N° _____

Hoja N° _____ de _____ Orden de Servicio N° 57033

Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:	
CLIENTE	: Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO	:
DIRECCIÓN	:
E-MAIL	:

FACTURAR A:	
RAZÓN SOCIAL	:
DIRECCIÓN	:
RUC	:
CONTACTO	:
TELÉFONO	:

DATOS DEL PROYECTO:	
PROYECTO	: Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN	:
MUESTREADO POR	: Stephany Mendoza Aco

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	Formalina	1	1	1	H2SO4	NaOH	H2SO4	HNO3					OBSERVACIONES
					PRESERVANTE												
					MUESTRA FILTRADA EN CAMPO												
					PARÁMETRO	Huevos de Helmintos	Col Term Tolerantes E. Coli	Bacterias Heterotrofas	Sulfuros, Cianuro, DBO5	Aceites y grasas	Cianuro Wad	Fenoles	COD Filtrable, Nitrogeno T	Metales Totales				
1318 R Vaga 1	AS	21-10-19	13:18		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318 R Vaga 2	AS	21-10-19	14:35		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318 R Tamb 4	AS	22-10-19	09:44		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318 R Omat	AS	22-10-19	11:15		X	X	X	X	X	X	X	X	X				

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)		DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO	
Entregado por :	Stephany Mendoza Aco	Recibido en laboratorio por:	
Fecha :	22-10-19	Fecha :	Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) :		Revisado por :	

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No			
Recipiente apropiado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

Revisión: 16
Fecha de Revisión: 29/11/2018

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT | FOP 048 079

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento _____ Grupo N° _____

Hoja N° _____ de _____ Orden de Servicio N° 57033

Proceso N° 13731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:	
CLIENTE	: Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO	:
DIRECCIÓN	:
E-MAIL	:

FACTURAR A:	
RAZÓN SOCIAL	:
DIRECCIÓN	:
RUC	:
CONTACTO	:
TELÉFONO	:

DATOS DEL PROYECTO:	
PROYECTO	: Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN	:
MUESTREADO POR	: Stephany Mendoza Acu

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	Bacterias coliformes solidas	Nitritos Nitratos DBO5	Huevos de helmintos	Col. Termotolerantes E.Coli	Aceites y Grasas	Cianuro Wad	Fenoles	Nitrogeno Total (Nitrogeno Amoniacal + Nitrogeno Organico)	Metales Totales				OBSERVACIONES
1313 R Pva 1	AS	23/10/19	9:40		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1313 R Pva	AS	23/10/19	10:53		X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1313 R Pva 2	AS	23/10/19	12:20		X	X	X	X	X	X	X	X	X				

PRESERVANTE: — | — | Formalina | — | H2SO4 | NaOH | H2SO4 + HNO3 | — | | | | |

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

PARÁMETRO

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)		DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO	
Entregado por :	Stephany Mendoza Acu	Recibido en laboratorio por:	
Fecha :	23/10/19	Fecha :	Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) :	16:02 h	Revisado por :	

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | FOP 048 078

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

Nº de Documento
Hoja Nº _____ de _____
Grupo Nº
Orden de Servicio Nº 57033
Proceso Nº 13731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:
CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:
RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:
PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Ara

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	Formalina	—	—	H_2SO_4	NaOH	H_2SO_4	H_2SO_4	HNO_3	—				OBSERVACIONES
					PRESERVANTE												
					MUESTRA FILTRADA EN CAMPO												
					PARÁMETRO	Huevos helmintos	Col. Term. E. Coli	Organismos indicadores	Sólidos, aceites y grasas, DBO5	Cianuro Wad	Fenoles	Dureza T. Fosforo T. Nitrogeno T.	Metales T. Totales	Sólidos suspendidos Totales				
1313 RTamb 3	AS	24-10-19	11:40		x	x	x	x	x	x	x	x	x	-			
1313 RUbin	AS	24-10-19	12:45		x	x	x	x	x	x	x	x	x	x			

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)	DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Entregado por : Stephany Mendoza Ara	Recibido en laboratorio por:
Fecha : 24-10-19	Fecha : Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) : 17:00	Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

Revisión: 16
Fecha de Revisión: 29/11/2018

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | FOP 048 077

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento
Hoja N° de
Grupo N°
Orden de Servicio N° 57033
Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:
CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:
RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:
PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephen Mendoza Ayo

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	PRESERVANTE	MUESTRA FILTRADA EN CAMPO	PARÁMETRO	OBSERVACIONES
					Temperatura		Hidrocarburos Totales de Petróleo	
					1		Aceites y Grasas	
					1		Coliformes Totales	
					1 HNO3		Coliformes Termotolerantes	
					Na OH		Demanda Bioquímica de Oxígeno - DBO	
					H2SO4		Fosforo Total	
					H2SO4		Nitrógeno Total	
					1 HNO3		Sólidos Totales en Suspensión	
					1		Sólidos Totales Disueltos	
131-ATambo 5	AS	25/10/19	9:35		X			
130-ATambo 6	AS	25/10/19	10:35		X			
132-ATambo 7	AS	25/10/19	11:45		X			

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)		DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO	
Entregado por :	Stephen Mendoza Ayo	Recibido en laboratorio por:	
Fecha :	16:22 h 25-10-19	Fecha :	Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) :		Revisado por :	

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2) / Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,.ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
****Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

Revisión: 16
Fecha de Revisión: 29/11/2018

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 076

FOP 048

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento
Hoja N° de
Grupo N°
Orden de Servicio N° 57033
Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Arce

PRESERVANTE	Formaldehido			H_2SO_4	$NaOH + ZnAc$	H_2SO_4	H_2SO_4	HNO_3				
MUESTRA FILTRADA EN CAMPO												
PARÁMETRO	Aceites y Grasas, Hidrocarburos Totales	Coli Termotolerantes, E. Coli	Cianuros, Nutrientes	Sólidos Totales Disueltos, DBO	Metales Totales, Cromo VI	Fenoles	DQO, Fosfatos, Nitrógeno Amoniacal	Metales Totales, Mercurio Disuelto	Bacterias Heterotróficas	Potencial de Oxígeno Disuelto		
OBSERVACIONES												

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO														
1319RTamb5	AS	28/10/19	10:15		X	X	X	X	X	X	X	X	X	—	—			
1318RTamb5A	AS	28/10/19	11:25		X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	—		

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)	DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Entregado por : Stephany Mendoza Arce	Recibido en laboratorio por:
Fecha : 28/10/19	Fecha : Hora (hh:mm) :
Hora (hh:mm) : 16:03	Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
***Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.**
**** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.**

ANA
Autoridad Nacional del Agua

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	075

Autoridad Administrativa del Agua I Caplina Ocoña
"Decenio de la Igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

CUT N° 226517 – 2019

MEMORANDO N° 4330-2019-ANA-AAA I C-O

A : Ing. Roberto Jesús Ticona Calizaya
Administrador Local de Agua de Tambo Alto Tambo

Asunto : Remite Informes de Ensayo de ALS LS Perú S.A.C. del monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo, estiaje - 2019

Referencia : Memorando N° 2843-2019-ANA-DCERH

Fecha : Arequipa, 25 de noviembre de 2019

Tengo el agrado de dirigirme a usted, en atención al documento de la referencia, para poner a su disposición los Informes de Ensayo: N° 67720/2019, N° 68011/2019, N° 68768/2019, N° 68779/2019, N° 69679/2019, N° 69987/2019, N° 70339/2019 y N° 70447/2019; emitidos por Laboratorio Acreditado ALS LS Perú S.A.C., del análisis de parámetros físico químicos y microbiológicos del monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo temporada de estiaje 2019.

En tal sentido, se le solicita que se sirva concluir con la elaboración del respectivo informe y remitir el informe para su revisión-aprobación por este órgano desconcentrado y reporte en el marco del POI y PLANEFA 2019.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AAA I CAPLINA - OCOÑA
Ing. Julissa Monica Portugal Manueva
Coordinador del Area Técnica

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO
RECEPCION
27 NOV 2019
Recibido por:
Hora: 12:30 Folios:
CUT:
LA RECEPCIÓN NO IMPLICA CONFORMIDAD

Atentamente,

Ing. Alberto Domingo Osorio Valencia
Director
Autoridad Administrativa del Agua I Caplina ocoña
Autoridad Nacional del Agua

ANA
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA
TAMBO ALTO TAMBO
Pase a: Analista Calidad
Asunto: Evaluar e Informe
La Curva, 27 de 11 de 2019
V°B°

Adj. : 72 Folios
ADOV/jlfz
C.C. Archivo

ANA

Autoridad Nacional del Agua
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para mujeres y hombres"
"Año de la Lucha contra la Corrupción e Impunidad"

AA - VENTANILLA | 001 | FOLIO N° | AAAI CAPLINA OCOÑA

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 074 | AT

CUT: 226517 - 2019

MEMORANDO Nº 2843 -2019-ANA-DCERH

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I
CAPLINA - OCOÑA
RECIBIDO
20 NOV 2019
Recibido por
Hora 11:30 Folios: 07
CUT 226517-2019
LA RECEPCION NO IMPLICA CONFORMIDAD

PARA	:	**Ing. Alberto Domingo Osorio Valencia** Director Autoridad Administrativa del Agua I Caplina – Ocoña
ASUNTO	:	Remito Informes de Ensayo de Laboratorio del ámbito de la AAA I Caplina – Ocoña
FECHA	:	Lima, 13 NOV. 2019

Me dirijo a usted para remitirle once (11) Informes de Ensayo originales: 68768/2019, 68779/2019, 67720/2019, 68011/2019, 70339/2019, 70446/2019, 70447/2019, 69985/2019, 70340/2019, 69679/209 y 69987/2019, correspondientes a los resultados de los monitoreos participativos de calidad de agua superficial realizados en el ámbito de la AAA I Caplina – Ocoña.

Cabe precisar, que los mencionados informes fueron emitidos por el laboratorio de ensayo ALS LS PERU S.A.C., el cual se encuentra acreditado ante el Instituto Nacional de Calidad – INACAL.

Al respecto, agradeceré disponga la consolidación y elaboración de los informes técnicos correspondientes, en un plazo no mayor de 30 días y debidamente aprobado.

Atentamente,

Ing. Óscar A. Ávalos Sanguinetti
Director (e)
Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos
Autoridad Nacional del Agua

AAAI CAPLINA - OCOÑA
Pase a: Jacqueline
Acción:
V°B°
Arequipa,

INFORME DE ENSAYO: 67720/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 28/10/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

INFORME DE ENSAYO: 67720/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	584858/2019-1.0
Fecha de Muestreo	14/10/2019
Hora de Muestreo	17:15:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318QAnsa

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	21/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	17/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	129,2
Cianuro Wad	11597	16/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	16/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	18/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	18/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	18/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	17/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,100
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	16/10/2019	mg/L	0,061	0,200	1,584
Nitratos, NO3-	8100	16/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	16/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	16/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	128,1
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	16/10/2019	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,017
Arsénico (As)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0006
Boro (B)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,366
Bario (Ba)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0785
Berilio (Be)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,25	43,82
Cadmio (Cd)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0007
Hierro (Fe)	20237	17/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,057
Mercurio (Hg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	17/10/2019	mg/L	0,02	0,05	6,41
Litio (Li)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0278
Magnesio (Mg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,002	0,012	29,63
Manganeso (Mn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0035
Molibdeno (Mo)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Sodio (Na)	20237	17/10/2019	mg/L	0,01	0,02	11,17
Níquel (Ni)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0049
Fósforo (P)	20237	17/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,39	5,90
Estaño (Sn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,15680
Titanio (Ti)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Vanadio (V)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 67720/2019

Nº ALS LS	584858/2019-1.0
Fecha de Muestreo	14/10/2019
Hora de Muestreo	17:15:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318QAnsa

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	21/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	584860/2019-1.0
Fecha de Muestreo	14/10/2019
Hora de Muestreo	12:45:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RChiri

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	21/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	17/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	133,4
Cianuro Wad	11597	16/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	16/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	18/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	18/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	18/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	17/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,580
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	16/10/2019	mg/L	0,061	0,200	5,598
Nitratos, NO3-	8100	16/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,175
Nitratos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,040
Nitritos, NO2-	8100	16/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	16/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	74,41
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	16/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,040
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,041
Arsénico (As)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0114
Boro (B)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,224
Bario (Ba)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0450
Berilio (Be)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,25	44,95
Cadmio (Cd)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0012
Hierro (Fe)	20237	17/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,065
Mercurio (Hg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	17/10/2019	mg/L	0,02	0,05	2,69
Litio (Li)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0326
Magnesio (Mg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,002	0,012	9,675
Manganeso (Mn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,1741
Molibdeno (Mo)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0024
Sodio (Na)	20237	17/10/2019	mg/L	0,01	0,02	21,95
Níquel (Ni)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	17/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Antimonio (Sb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,39	8,30

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 67720/2019

Nº ALS LS	584860/2019-1.0
Fecha de Muestreo	14/10/2019
Hora de Muestreo	12:45:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RChiri

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Estaño (Sn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,001
Titanio (Ti)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0013
Talio (Tl)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Vanadio (V)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Zinc (Zn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Nº ALS LS	584860/2019-1.0
Fecha de Muestreo	14/10/2019
Hora de Muestreo	12:45:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RChiri

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	21/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318QAnsa	Cliente	Aguas Superficiales	16/10/2019	14/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RChiri	Cliente	Aguas Superficiales	16/10/2019	14/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 67720/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 67720/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318QAnsa	584858/2019-1.0	rnmpomr&5858485
1318RChiri	584860/2019-1.0	upmpomr&5068485

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 068

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

Nº de Documento
Hoja Nº _____ de _____

Grupo Nº 67720/2019
Orden de Servicio Nº 57033
Proceso Nº 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Huo

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	Bicarbonatos, Cloruros, Sulfatos y Metales totales	Huevos de helmintos	Coli Termotolerantes E. Coli	Aceites y Grasas	Cianuro Wad	Fenoles	DQO, Fosforo Total, Nitrogeno T.	Metales Totales						OBSERVACIONES
					OBS (2)	-	-	1	1	1	1	1							MUESTRA FILTRADA EN CAMPO
																		PRESERVANTE
																		PARÁMETRO
6 1318RChiri	AS	14/10/19	12:45	584860	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						
1318QAnsa	AS	14/10/19	17:15	584858	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗	⊗						

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)

Entregado por : Stephany Mendoza Huo
Fecha : 15-10-19
Hora (hh:mm) : 15:00 h

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en laboratorio por: VICTOR SOUSA
Fecha : 16/10/2019 Hora (hh:mm) : 07:00
Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
				Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
En buen estado:	Si	No			
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
*Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 28/10/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	585104/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	10:10:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RPalt

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	21/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	17/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	216,9
Cianuro Wad	11597	16/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	17/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	18/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	18/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	18/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	17/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,164
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	16/10/2019	mg/L	0,061	0,200	610,1
Nitratos, NO3-	8100	16/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	16/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	16/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	384,9
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	16/10/2019	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,010
Arsénico (As)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0138
Boro (B)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,012	1,864
Bario (Ba)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0676
Berilio (Be)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,25	131,6
Cadmio (Cd)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0008
Hierro (Fe)	20237	17/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,026
Mercurio (Hg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	17/10/2019	mg/L	0,02	0,05	9,22
Litio (Li)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,3016
Magnesio (Mg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,002	0,012	33,61
Manganeso (Mn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0009
Molibdeno (Mo)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0061
Sodio (Na)	20237	17/10/2019	mg/L	0,01	0,02	376,5
Níquel (Ni)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	17/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,39	10,60
Estaño (Sn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	2,867
Titanio (Ti)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Vanadio (V)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027
Zinc (Zn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo Acreditado
ALA. TAMBO ALTO TAMBO
FOLIO Nº
AT
065

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

Nº ALS LS	585104/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	10:10:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RPalt

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	2,0
Escherichia coli	7218	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	21/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	585105/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	11:40:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RIchu

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	21/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	21/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	218,2
Cianuro Wad	11597	16/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	17/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	18/10/2019	mg O2/L	2	5	5
Fenoles	11593	18/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	18/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,076
Nitrógeno Total	11636	17/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,179
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	16/10/2019	mg/L	0,061	0,200	1790
Nitratos, NO3-	8100	16/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	16/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	16/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	430,5
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	16/10/2019	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,050
Arsénico (As)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0332
Boro (B)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,012	3,979
Bario (Ba)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,1138
Berilio (Be)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,25	151,7
Cadmio (Cd)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0012
Hierro (Fe)	20237	17/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,063
Mercurio (Hg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	17/10/2019	mg/L	0,02	0,05	29,90
Litio (Li)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	1,097
Magnesio (Mg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,002	0,012	44,25
Manganeso (Mn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0134
Molibdeno (Mo)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0025
Sodio (Na)	20237	17/10/2019	mg/L	0,01	0,02	1039
Níquel (Ni)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Fósforo (P)	20237	17/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Selenio (Se)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,39	12,70

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

Nº ALS LS						585105/2019-1.0
Fecha de Muestreo						15/10/2019
Hora de Muestreo						11:40:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RIchu
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
Estaño (Sn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	3,181
Titanio (Ti)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0013
Talio (Tl)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Uranio (U)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Vanadio (V)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0022
Zinc (Zn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,014

Nº ALS LS						585105/2019-1.0
Fecha de Muestreo						15/10/2019
Hora de Muestreo						11:40:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RIchu
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	4,5
Escherichia coli	7218	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	2,0
Huevos de Helmintos	16876	21/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS						585106/2019-1.0
Fecha de Muestreo						15/10/2019
Hora de Muestreo						09:05:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RTamb1
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	21/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	21/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	268,6
Cianuro Wad	11597	16/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	17/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	18/10/2019	mg O2/L	2	5	2
Fenoles	11593	18/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	18/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,069
Nitrógeno Total	11636	17/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,791
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	16/10/2019	mg/L	0,061	0,200	1300
Nitratos, NO3-	8100	16/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,877
Nitratos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,198
Nitritos, NO2-	8100	16/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	16/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	388,3
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	16/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,198
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,031
Arsénico (As)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0422
Boro (B)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,012	4,748
Bario (Ba)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0927
Berilio (Be)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,25	167,2
Cadmio (Cd)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

Nº ALS LS	585106/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	09:05:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Cobre (Cu)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0010
Hierro (Fe)	20237	17/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,404
Mercurio (Hg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	17/10/2019	mg/L	0,02	0,05	27,62
Litio (Li)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	1,262
Magnesio (Mg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,002	0,012	39,23
Manganeso (Mn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0370
Molibdeno (Mo)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0045
Sodio (Na)	20237	17/10/2019	mg/L	0,01	0,02	756,4
Níquel (Ni)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Fósforo (P)	20237	17/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Selenio (Se)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,39	12,50
Estaño (Sn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	3,541
Titanio (Ti)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Vanadio (V)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027
Zinc (Zn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Nº ALS LS	585106/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	09:05:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	49
Escherichia coli	7218	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	17
Huevos de Helmintos	16876	21/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	585107/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	07:35:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	21/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	21/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	256,5
Cianuro Wad	11597	16/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	16/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	18/10/2019	mg O2/L	2	5	38
Fenoles	11593	18/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	18/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,078
Nitrógeno Total	11636	17/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,635
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	16/10/2019	mg/L	0,061	0,200	1368
Nitratos, NO3-	8100	16/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,329
Nitratos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,300
Nitritos, NO2-	8100	16/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

Nº ALS LS	585107/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	07:35:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Nitritos, (como N)	8100	16/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	16/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	392,4
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	16/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,300
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,026
Arsénico (As)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0409
Boro (B)	20237	17/10/2019	mg/L	0,003	0,012	4,918
Bario (Ba)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,1066
Berilio (Be)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,25	154,0
Cadmio (Cd)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0010
Hierro (Fe)	20237	17/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,090
Mercurio (Hg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	17/10/2019	mg/L	0,02	0,05	31,13
Litio (Li)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	1,192
Magnesio (Mg)	20237	17/10/2019	mg/L	0,002	0,012	37,53
Manganeso (Mn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0270
Molibdeno (Mo)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0047
Sodio (Na)	20237	17/10/2019	mg/L	0,01	0,02	790,2
Níquel (Ni)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Fósforo (P)	20237	17/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Selenio (Se)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	17/10/2019	mg/L	0,10	0,39	11,80
Estaño (Sn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	17/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	3,424
Titanio (Ti)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Vanadio (V)	20237	17/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0022
Zinc (Zn)	20237	17/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Nº ALS LS	585107/2019-1.0
Fecha de Muestreo	15/10/2019
Hora de Muestreo	07:35:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	17
Escherichia coli	7218	16/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	7,8
Huevos de Helmintos	16876	21/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318RPalt	Cliente	Aguas Superficiales	16/10/2019	15/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RIchu	Cliente	Aguas Superficiales	16/10/2019	15/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RTamb1	Cliente	Aguas Superficiales	16/10/2019	15/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RTamb2	Cliente	Aguas Superficiales	16/10/2019	15/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 68011/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318RPalt	585104/2019-1.0	tnmpomr&5401585
1318RIchu	585105/2019-1.0	ppmpomr&5501585
1318RTamb1	585106/2019-1.0	qpmpomr&5601585
1318RTamb2	585107/2019-1.0	rpmpomr&5701585

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68011/2019

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | AT | FOLIO N° 059

FOH 048

N° de Documento
Hoja N° de

Grupo N° GEO11/2019
Orden de Servicio N° 87033
Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:
CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:
RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:
PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Huo

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO
1318 R Tamb 2	AS	15/10/19	7:35	SE5107
1318 R Tamb 1	AS	15/10/19	9.05	SE5106
1318 R Palt	AS	15/10/19	10:10	SE5104
1318 R Echu	AS	15/10/19	11:40	SE5105

PRESERVANTE: — | Formalina | — | H_2SO_4 | NaOH | H_2SO_4 | — | HNO_3
MUESTRA FILTRADA EN CAMPO: - | - | - | - | - | - | - | -
PARÁMETRO: Sulfatos, Cloruros, Nitratos | Huevos de Helmintos | Coliformes Termotolerantes Ecoli | Aceites y Grasas | Cianuro WAD | Fenoles | DBO Fosforo Total Nitrogeno T | Metales Totales
OBSERVACIONES

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)
Entregado por : Stephany Mendoza Huo
Fecha : 15-10-19
Hora (hh:mm) : 15:00h

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Recibido en laboratorio por: VICTOR NOVOA
Fecha : 16/10/2019 Hora (hh:mm) : 07:05
Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

En buen estado:	Si	No	
Recipiente apropiado:	Si	No	
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No	
Correctamente preservadas :	Si	No	

Datos Muestreo Hidrobiológico: Volúmen (Litros) | Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I.
*Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 30/10/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS						**591530/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**16/10/2019**
Hora de Muestreo						**10:30:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318QMarg1**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	22/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	< 1,2
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	18/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	21/10/2019	mg O2/L	2	5	2
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	23/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	1,970
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,376
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	18/10/2019	mg/L	0,061	0,200	8,393
Sulfatos, SO4-2	8100	18/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	5141
Nitratos, NO3-*	7427	18/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,357
Nitratos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,307
Nitritos, NO2-*	7427	18/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,307
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	647,6
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0312
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,027
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0036
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0159
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	202,6
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,10418
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	1,143
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0141
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	1,394
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	196,7
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	2,78
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0213
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	32,90
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	28,47
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	18,19
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,8747
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	2,14
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0562
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	44,90
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,400
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0023
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0045
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0064
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0055
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	13,28

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado
ALA TAMBO ALTO TAMBO
FOLIO Nº
056
AT

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Nº ALS LS						591530/2019-1.0
Fecha de Muestreo						16/10/2019
Hora de Muestreo						10:30:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318QMarg1
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS						591545/2019-1.0
Fecha de Muestreo						16/10/2019
Hora de Muestreo						11:28:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318QApos1
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	22/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	< 1,2
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	18/10/2019	mg/L	2	5	2
Demanda Química de Oxígeno	12336	21/10/2019	mg O2/L	2	5	47
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	2,525
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,484
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	18/10/2019	mg/L	0,061	0,200	10,39
Sulfatos, SO4-2	8100	18/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	4783
Nitratos, NO3-*	7427	18/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,942
Nitratos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,439
Nitritos, NO2-*	7427	18/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,439
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	658,4
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0111
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,044
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0020
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0080
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	60,98
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,01529
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	1,098
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0326
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0158
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	442,3
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	3,25
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0153
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	16,46
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	3,537
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	13,62
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,7459
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,68
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0104
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	29,30

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Nº ALS LS						**591545/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**16/10/2019**
Hora de Muestreo						**11:28:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318QApos1**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,07740
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0439
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	1,755

Nº ALS LS						**591545/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**16/10/2019**
Hora de Muestreo						**11:28:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318QApos1**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS						**591546/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**16/10/2019**
Hora de Muestreo						**12:35:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318QApos2**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	0,696
Bicarbonato	17591	22/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	< 1,2
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	18/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	21/10/2019	mg O2/L	2	5	15
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	1,986
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,722
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	18/10/2019	mg/L	0,061	0,200	2,700
Nitratos, NO3-	8100	18/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	18/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	18/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	18/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	18/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	2773
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	0,01778
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	371,5
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,4288
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,055
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	1,233
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0070
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0255
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	112,8
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,01831
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,6263
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0328

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Nº ALS LS	**591546/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**16/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:35:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318QApos2**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	1,103
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	392,8
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	0,00851
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	14,76
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0125
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	24,65
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	5,659
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0185
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	16,37
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,4624
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	1,69
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	2,060
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0229
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0190
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	51,10
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0029
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,43300
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,1108
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0102
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0032
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,1101
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	1,979

Nº ALS LS	**591546/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**16/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:35:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318QApos2**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	**591547/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**16/10/2019**
Hora de Muestreo	**15:25:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318QMarg2**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	22/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	< 1,2
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	18/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	21/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	1,526
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,075
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	18/10/2019	mg/L	0,061	0,200	0,338
Nitratos, NO3-	8100	18/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	18/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	18/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Nº ALS LS						**591547/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**16/10/2019**
Hora de Muestreo						**15:25:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318QMarg2**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
Nitritos, (como N)	8100	18/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	18/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	499,7
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	51,39
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0011
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,025
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0187
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0014
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	33,59
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00116
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0686
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0035
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0117
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	10,51
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	4,93
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0060
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	9,252
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	1,787
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	12,80
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0793
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	34,60
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,23920
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0034
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,438

Nº ALS LS						**591547/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**16/10/2019**
Hora de Muestreo						**15:25:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318QMarg2**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INACAL
DA - Perú
Laboratorio de Ensayo
Acreditado
ALA. TAMBO ALTO TAMBO
Registro N°LE - 029
AT
FOLIO N° 052

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Nº ALS LS						**591552/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**16/10/2019**
Hora de Muestreo						**08:30:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RQueu**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	22/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	< 1,2
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	12413	18/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	22/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,340
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,597
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	18/10/2019	mg/L	0,061	0,200	1,960
Sulfatos, SO4-2	8100	18/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	1335
Nitratos, NO3-*	7427	18/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,419
Nitratos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,095
Nitritos, NO2-*	7427	18/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,095
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	146,3
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,1160
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,029
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0079
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0042
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	69,15
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,07596
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,3989
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0151
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	2,974
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	79,31
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	0,00047
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	2,52
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0126
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	17,73
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	5,997
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	20,16
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,2999
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,28
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0095
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	35,50
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,40110
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0037
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0068
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0068
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	3,577

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Nº ALS LS						591552/2019-1.0
Fecha de Muestreo						16/10/2019
Hora de Muestreo						08:30:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RQueu
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS						591553/2019-1.0
Fecha de Muestreo						16/10/2019
Hora de Muestreo						16:10:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318QQueu
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	22/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	< 1,2
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	18/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	22/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,788
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,050
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	18/10/2019	mg/L	0,061	0,200	1,385
Nitratos, NO3-	8100	18/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	18/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	18/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	18/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	18/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	2437
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	18/10/2019	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	212,1
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,3323
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,028
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0072
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0060
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	80,48
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,12163
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,6027
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0216
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	3,580
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	142,5
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	2,09
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0152
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	20,64
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	7,228
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	16,50
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,4300
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,65
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0037
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0106
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	42,20

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Nº ALS LS	**591553/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**16/10/2019**
Hora de Muestreo	**16:10:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318QQueu**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,44790
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0040
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0048
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0097
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0108
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	5,157

Nº ALS LS	**591553/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**16/10/2019**
Hora de Muestreo	**16:10:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318QQueu**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318QMarg1	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	16/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318QApos1	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	16/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318QApos2	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	16/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318QMarg2	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	16/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RQueu	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	16/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318QQueu	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	16/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68768/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 68768/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318QMarg1	591530/2019-1.0	qompomr&5035195
1318QApos1	591545/2019-1.0	rompomr&5545195
1318QApos2	591546/2019-1.0	sompomr&5645195

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318QMarg2	591547/2019-1.0	tompomr&5745195
1318RQueu	591552/2019-1.0	spmpomr&5255195
1318QQueu	591553/2019-1.0	tpmpomr&5355195

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOP 048 FOLIO N°
AT	048

N° de Documento
Hoja N° _____ de _____

Grupo N° 6E768/2019
Orden de Servicio N° 57033
Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:
CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:
RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:
PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Aco

PRESERVANTE	—	—	Formalina	—	H_2SO_4	NaOH	H_2SO_4	H_2SO_4	HNO_3				
MUESTRA FILTRADA EN CAMPO	-	-	-	-	-	-	-	-	-				
PARÁMETRO	Bicarbonato Cloruros Sulfatos	Nutrientes DBO5	Huevos de Helmintos	Coli Termotolerantes E.Coli	Aceites y Grasas	Cianuro Wad	Fenoles	D.Q.O Fosforo Total Nitrogeno Total	Metales Totales				

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	OBSERVACIONES
1318 QQueo 1	AS	16-10-19	8:30	591552	
1318 QMarg 1	AS	16-10-19	10:30	591530	
1318 QApos 1	AS	16-10-19	11:28	591545	
1318 QApos 2	AS	16-10-19	12:35	591546	
1318 QMarg 2	AS	16-10-19	15:25	591547	
1318 QQueo	AS	16-10-19	16:10	591553	

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)	DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Entregado por : Stephany Mendoza Aco	Recibido en laboratorio por: VICTOR NOVOA
Fecha : 16-10-19	Fecha : 16/10/2019 Hora (hh:mm) : 12:15
Hora (hh:mm) : 18:00	Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,.ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I.
*Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	047

INFORME DE ENSAYO: 68779/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 30/10/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

INFORME DE ENSAYO: 68779/2019

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 2

Nº ALS LS	**591960/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**07/10/2019**
Hora de Muestreo	**16:00:00**
Tipo de Muestra	**Agua Purificada**
Identificación	**BK - Viajero**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	< 0,003
Arsénico (As)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	< 0,0001
Boro (B)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	< 0,003
Bario (Ba)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Berilio (Be)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	< 0,10
Cadmio (Cd)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	< 0,0003
Hierro (Fe)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	< 0,016
Mercurio (Hg)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	< 0,02
Litio (Li)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	< 0,0007
Magnesio (Mg)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	< 0,002
Manganeso (Mn)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Molibdeno (Mo)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	< 0,01
Níquel (Ni)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	< 0,10
Estaño (Sn)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	< 0,00020
Titanio (Ti)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)*	19499	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	**591548/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**17/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:13:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RTiti1**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	21/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	125,4
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	19/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	21/10/2019	mg O2/L	2	5	3
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,193
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	8,993

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68779/2019

Nº ALS LS						**591548/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**17/10/2019**
Hora de Muestreo						**12:13:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RTiti1**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	19/10/2019	mg/L	0,061	0,200	3382
Nitratos, NO3-	8100	19/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,486
Nitratos, (como N)	8100	19/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,336
Nitritos, NO2-	8100	19/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	19/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	19/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	1139
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	19/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,336
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	28,10
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,7981
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	38,92
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0754
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0021
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	233,1
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,02039
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,1038
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0027
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	1,065
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	8,569
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	113,5
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	8,311
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	52,67
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	3,024
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	1952
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0848
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,07
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0027
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0029
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	35,20
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	6,305
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0016
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0024
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	1,130

Nº ALS LS						**591548/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**17/10/2019**
Hora de Muestreo						**12:13:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RTiti1**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68779/2019

Nº ALS LS						**591549/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**17/10/2019**
Hora de Muestreo						**09:28:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RCora**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	0,668
Bicarbonato	17591	21/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	79,8
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	19/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	21/10/2019	mg O2/L	2	5	12
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,342
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,579
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	19/10/2019	mg/L	0,061	0,200	619,4
Nitratos, NO3-	8100	19/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,881
Nitratos, (como N)	8100	19/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,199
Nitritos, NO2-	8100	19/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	19/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	19/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	260,5
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	19/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,199
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	5,899
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,1817
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	7,417
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0564
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0003
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	70,50
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00223
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0137
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0018
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,1267
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	4,043
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	23,38
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	1,455
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	14,45
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,5874
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0043
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	373,5
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0125
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,14
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0014
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0015
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	35,10
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,462
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,1921
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0110
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,112

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68779/2019

Nº ALS LS	**591549/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**17/10/2019**
Hora de Muestreo	**09:28:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RCora**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	**591551/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**17/10/2019**
Hora de Muestreo	**14:50:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RSanA2**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	23/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	21/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	56,3
Cianuro Wad	11597	21/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	19/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	21/10/2019	mg O2/L	2	5	3
Fenoles	11593	21/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	19/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,171
Nitrógeno Total	11636	23/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,791
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	19/10/2019	mg/L	0,061	0,200	3,681
Nitratos, NO3-	8100	19/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,192
Nitratos, (como N)	8100	19/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,043
Nitritos, NO2-	8100	19/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	19/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	19/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	453,6
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	19/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,043
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,064
Arsénico (As)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0024
Boro (B)	20237	21/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,076
Bario (Ba)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0264
Berilio (Be)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,25	126,3
Cadmio (Cd)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00787
Cobalto (Co)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0079
Cromo (Cr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0027
Hierro (Fe)	20237	21/10/2019	mg/L	0,016	0,048	2,278
Mercurio (Hg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	21/10/2019	mg/L	0,02	0,05	4,08
Litio (Li)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0222
Magnesio (Mg)	20237	21/10/2019	mg/L	0,002	0,012	30,19
Manganeso (Mn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	11,36
Molibdeno (Mo)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	21/10/2019	mg/L	0,01	0,02	16,53
Níquel (Ni)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0098
Fósforo (P)	20237	21/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,14
Plomo (Pb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0060
Antimonio (Sb)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019
Selenio (Se)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	21/10/2019	mg/L	0,10	0,39	10,00

INFORME DE ENSAYO: 68779/2019

Nº ALS LS						**591551/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**17/10/2019**
Hora de Muestreo						**14:50:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RSanA2**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
Estaño (Sn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	21/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,8911
Titanio (Ti)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	21/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	21/10/2019	mg/L	0,008	0,020	3,007

Nº ALS LS						**591551/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**17/10/2019**
Hora de Muestreo						**14:50:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RSanA2**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	330
Escherichia coli	7218	18/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	110
Huevos de Helmintos	16876	23/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
BK - Viajero	Cliente	Agua Purificada	18/10/2019	07/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RTiti1	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	17/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RCora	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	17/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RSanA2	Cliente	Aguas Superficiales	18/10/2019	17/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 107, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 68779/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12146	LME	Coliformes Termotolerantes*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
7218	LME	Escherichia coli 1,8*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
19499	LME	Metales Totales por ICP MS*	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 68779/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
BK - Viajero	591960/2019-1.0	pnmpomr&5069195
1318RTiti1	591548/2019-1.0	lpmpomr&5845195
1318RCora	591549/2019-1.0	mpmpomr&5945195
1318RSanA2	591551/2019-1.0	opmpomr&5155195

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 040

FOR 048

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento: _____
Hoja N°: _____ de _____

Grupo N°: 68779/2019
Orden de Servicio N°: 57033
Proceso N°: 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Aco

PRESERVANTE												
	—	—	Formalina	—	H_2SO_4	NaOH	H_2SO_4	H_2SO_4	HNO_3			
MUESTRA FILTRADA EN CAMPO	-	-	-	-	-	-	-	-	-			
PARÁMETRO	Bacterias Coliformes Sulfatos	Nitritos DBO5	Huevos Helmintos	Coli. Termotolerantes E. Coli	Aceites y Grasas	Cianuro (total)	Fenoles	DQO Fósforo Total Nitrógeno T.	Metales Totales			

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	OBSERVACIONES
1318 RCora	AS	17-10-19	9:28	591549	
1318 RTiti	AS	17-10-19	12:13	591548	
1318 RSan A2	AS	17-10-19	14:50	591551	
BK-Viajero		07-10-19	16:00	591960	

OBSERVACIONES :
* Nutrientes (nitritos, nitratos, nitratos (como NO))

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)

Entregado por : Stephany Mendoza Aco
Fecha : 17-10-19
Hora (hh:mm) : 17:00

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en laboratorio por: VICTOR NOVOA
Fecha : 18/10/2019 Hora (hh:mm) : 12:15
Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
				Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
En buen estado:	Si	No			
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
*Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	039

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 04/11/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO Nº
AT | 038

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	599804/2019-1.0
Fecha de Muestreo	22/10/2019
Hora de Muestreo	09:44:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb4

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	28/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	24/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	163,7
Cianuro Wad	11597	24/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	23/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	24/10/2019	mg O2/L	2	5	14
Fenoles	11593	24/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	24/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,257
Nitrógeno Total	11636	25/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,650
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	23/10/2019	mg/L	0,061	0,200	628,9
Nitratos, NO3-	8100	23/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,576
Nitratos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,356
Nitritos, NO2-	8100	23/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	23/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	355,8
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	23/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,356
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,011	2,583
Arsénico (As)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,2186
Boro (B)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,012	4,851
Bario (Ba)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0816
Berilio (Be)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,25	133,6
Cadmio (Cd)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00063
Cobalto (Co)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0042
Cromo (Cr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0009
Cobre (Cu)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0628
Hierro (Fe)	20237	24/10/2019	mg/L	0,016	0,048	1,905
Mercurio (Hg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	24/10/2019	mg/L	0,02	0,05	23,61
Litio (Li)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,7985
Magnesio (Mg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,002	0,012	30,94
Manganeso (Mn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,2407
Molibdeno (Mo)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0048
Sodio (Na)	20237	24/10/2019	mg/L	0,01	0,02	444,1
Níquel (Ni)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0042
Fósforo (P)	20237	24/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,17
Plomo (Pb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0031
Antimonio (Sb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0071
Selenio (Se)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,39	22,30
Estaño (Sn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,919
Titanio (Ti)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0436
Talio (Tl)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Vanadio (V)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0053
Zinc (Zn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,064

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 037
AT

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

Nº ALS LS	599804/2019-1.0
Fecha de Muestreo	22/10/2019
Hora de Muestreo	09:44:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb4

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	63
Escherichia coli*	7218	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	46
Huevos de Helmintos	16876	28/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	599805/2019-1.0
Fecha de Muestreo	21/10/2019
Hora de Muestreo	13:18:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RVaga1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	28/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	24/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	35,7
Cianuro Wad	11597	24/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	23/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	24/10/2019	mg O2/L	2	5	5
Fenoles	11593	24/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	24/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,316
Nitrógeno Total	11636	25/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,280
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	23/10/2019	mg/L	0,061	0,200	139,3
Nitratos, NO3-	8100	23/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,210
Nitratos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,048
Nitritos, NO2-	8100	23/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	23/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	233,3
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	23/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,048
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,011	3,013
Arsénico (As)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,6152
Boro (B)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,012	8,951
Bario (Ba)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0195
Berilio (Be)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,25	74,82
Cadmio (Cd)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0084
Cromo (Cr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0010
Cobre (Cu)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0147
Hierro (Fe)	20237	24/10/2019	mg/L	0,016	0,048	2,949
Mercurio (Hg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	24/10/2019	mg/L	0,02	0,05	18,74
Litio (Li)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,4434
Magnesio (Mg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,002	0,012	15,72
Manganeso (Mn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,3292
Molibdeno (Mo)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Sodio (Na)	20237	24/10/2019	mg/L	0,01	0,02	84,59
Níquel (Ni)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0136
Fósforo (P)	20237	24/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,11
Plomo (Pb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Antimonio (Sb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0020
Selenio (Se)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,39	25,60

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 036
AT

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

Nº ALS LS	599805/2019-1.0
Fecha de Muestreo	21/10/2019
Hora de Muestreo	13:18:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RVaga1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Estaño (Sn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,6278
Titanio (Ti)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Uranio (U)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0025
Zinc (Zn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,041

Nº ALS LS	599805/2019-1.0
Fecha de Muestreo	21/10/2019
Hora de Muestreo	13:18:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RVaga1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	28/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	599806/2019-1.0
Fecha de Muestreo	21/10/2019
Hora de Muestreo	14:35:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RVaga2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	28/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	24/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	376,1
Cianuro Wad	11597	24/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	23/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	24/10/2019	mg O2/L	2	5	21
Fenoles	11593	24/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	24/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	7,400
Nitrógeno Total	11636	25/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,169
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	23/10/2019	mg/L	0,061	0,200	2416
Nitratos, NO3-	8100	23/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
Nitritos, NO2-	8100	23/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	23/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	270,0
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	23/10/2019	mg/L	0,006	0,015	< 0,006
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,435
Arsénico (As)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	19,89
Boro (B)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,012	103,8
Bario (Ba)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,1395
Berilio (Be)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,25	236,1
Cadmio (Cd)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Cromo (Cr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FDT 001 - 02 FOLIO N° 035
AT

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

Nº ALS LS	599806/2019-1.0
Fecha de Muestreo	21/10/2019
Hora de Muestreo	14:35:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RVaga2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Cobre (Cu)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0046
Hierro (Fe)	20237	24/10/2019	mg/L	0,016	0,048	1,868
Mercurio (Hg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	24/10/2019	mg/L	0,02	0,05	260,5
Litio (Li)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	8,284
Magnesio (Mg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,002	0,012	36,73
Manganeso (Mn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,5527
Molibdeno (Mo)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0058
Sodio (Na)	20237	24/10/2019	mg/L	0,01	0,02	1260
Níquel (Ni)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036
Fósforo (P)	20237	24/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,10
Plomo (Pb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,7428
Selenio (Se)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,39	54,40
Estaño (Sn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	3,349
Titanio (Ti)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0031
Talio (Tl)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0197
Uranio (U)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Zinc (Zn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,012

Nº ALS LS	599806/2019-1.0
Fecha de Muestreo	21/10/2019
Hora de Muestreo	14:35:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RVaga2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	23
Escherichia coli*	7218	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	13
Huevos de Helmintos	16876	28/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	599808/2019-1.0
Fecha de Muestreo	22/10/2019
Hora de Muestreo	11:15:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318ROmat

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	28/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	24/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	157,7
Cianuro Wad	11597	24/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	23/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	24/10/2019	mg O2/L	2	5	10
Fenoles	11593	24/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	24/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	1,951
Nitrógeno Total	11636	25/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,583
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	23/10/2019	mg/L	0,061	0,200	839,9
Nitratos, NO3-	8100	23/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,901
Nitratos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,429
Nitritos, NO2-	8100	23/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 034

Nº ALS LS	599808/2019-1.0
Fecha de Muestreo	22/10/2019
Hora de Muestreo	11:15:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318ROmat

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Nitritos, (como N)	8100	23/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	23/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	439,0
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	23/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,429
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,203
Arsénico (As)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	5,393
Boro (B)	20237	24/10/2019	mg/L	0,003	0,012	37,13
Bario (Ba)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0755
Berilio (Be)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,25	189,9
Cadmio (Cd)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0007
Cromo (Cr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0037
Hierro (Fe)	20237	24/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,524
Mercurio (Hg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	24/10/2019	mg/L	0,02	0,05	80,18
Litio (Li)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	2,620
Magnesio (Mg)	20237	24/10/2019	mg/L	0,002	0,012	41,60
Manganeso (Mn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,1663
Molibdeno (Mo)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036
Sodio (Na)	20237	24/10/2019	mg/L	0,01	0,02	447,5
Níquel (Ni)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0018
Fósforo (P)	20237	24/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,11
Plomo (Pb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Antimonio (Sb)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,1830
Selenio (Se)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	24/10/2019	mg/L	0,10	0,39	28,40
Estaño (Sn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	24/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	1,750
Titanio (Ti)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0034
Talio (Tl)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0046
Uranio (U)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	24/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0017
Zinc (Zn)	20237	24/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Nº ALS LS	599808/2019-1.0
Fecha de Muestreo	22/10/2019
Hora de Muestreo	11:15:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318ROmat

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli*	7218	23/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	28/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 033

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318RTamb4	Cliente	Aguas Superficiales	23/10/2019	22/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RVaga1	Cliente	Aguas Superficiales	23/10/2019	21/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RVaga2	Cliente	Aguas Superficiales	23/10/2019	21/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318ROmat	Cliente	Aguas Superficiales	23/10/2019	22/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 69679/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318RTamb4	599804/2019-1.0	lompomr&5408995
1318RVaga1	599805/2019-1.0	mompomr&5508995
1318RVaga2	599806/2019-1.0	nompomr&5608995
1318ROmat	599808/2019-1.0	lqmpomr&5808995

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 69679/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	032

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FOP 048

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | AT | FOLIO N° 031

N° de Documento
Hoja N° de

Grupo N° 6967 9/2019
Orden de Servicio N° 57033
Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Aco

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	PRESERVANTE												
					Formalina	—	—	—	H_2SO_4	NaOH	H_2SO_4	H_2SO_4	HNO_3				
					MUESTRA FILTRADA EN CAMPO												
					PARÁMETRO: Huevos de Helmintos	Coli Termotolerantes E. Coli	Bacterianos, Nutrientes	Solidos Clorures, DBO5	Aceites y grasas	Cianuro Wad	Fenoles	DQO Fosforo total Nitrogeno T.	Metales Totales					OBSERVACIONES
1318 R Vaga 1	AS	21-10-19	13:18	599805	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318 R Vaga 2	AS	21-10-19	14:35	599806	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318 R Tamb 4	AS	22-10-19	09:44	599804	X	X	X	X	X	X	X	X	X				
1318 R Omat	AS	22-10-19	11:15	599803	X	X	X	X	X	X	X	X	X				

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)

Entregado por : Stephany Mendoza Aco
Fecha : 22-10-19
Hora (hh:mm) :

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en laboratorio por: VICTOR NOVOA
Fecha : 23/10/2019 Hora (hh:mm) : 07:00
Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
				Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
En buen estado:	Si	No			
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I .
*Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

ALA, TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	030

INFORME DE ENSAYO: 69987/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 04/11/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 69987/2019

ALA TAMBO ALTO TAMBO
AT
FOLIO N°
029

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	**603606/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**23/10/2019**
Hora de Muestreo	**09:40:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RPuca1**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	28/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	26/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	48,6
Cianuro Wad	11597	28/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	28/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	25/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	28/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	25/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,485
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	24/10/2019	mg/L	0,061	0,200	2,307
Nitratos, NO3-	8100	24/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,611
Nitratos, (como N)	8100	24/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,138
Nitritos, NO2-	8100	24/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	24/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	24/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	37,52
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	24/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,138
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	25/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,167
Arsénico (As)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0203
Boro (B)	20237	25/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,094
Bario (Ba)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0154
Berilio (Be)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	25/10/2019	mg/L	0,10	0,25	11,85
Cadmio (Cd)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0021
Hierro (Fe)	20237	25/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,408
Mercurio (Hg)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	25/10/2019	mg/L	0,02	0,05	4,40
Litio (Li)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0082
Magnesio (Mg)	20237	25/10/2019	mg/L	0,002	0,012	5,354
Manganeso (Mn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0207
Molibdeno (Mo)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	25/10/2019	mg/L	0,01	0,02	33,17
Níquel (Ni)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012
Fósforo (P)	20237	25/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Antimonio (Sb)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/10/2019	mg/L	0,10	0,39	23,90
Estaño (Sn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,09950
Titanio (Ti)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0029
Talio (Tl)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0038
Zinc (Zn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,011

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 69987/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO AT | FOLIO N° 028

Nº ALS LS	603606/2019-1.0
Fecha de Muestreo	23/10/2019
Hora de Muestreo	09:40:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RPuca1

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	24/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	21
Escherichia coli	7218	24/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	11
Huevos de Helmintos	16876	29/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS	603608/2019-1.0
Fecha de Muestreo	23/10/2019
Hora de Muestreo	10:58:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RPuqu

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	28/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	26/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	15,4
Cianuro Wad	11597	28/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	28/10/2019	mg O2/L	2	5	2
Fenoles	11593	25/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	28/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,159
Nitrógeno Total	11636	25/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,173
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	24/10/2019	mg/L	0,061	0,200	49,92
Nitratos, NO3-	8100	24/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	3,185
Nitratos, (como N)	8100	24/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,720
Nitritos, NO2-	8100	24/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	24/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	24/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	189,0
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	24/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,720
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	25/10/2019	mg/L	0,003	0,011	7,607
Arsénico (As)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0459
Boro (B)	20237	25/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,868
Bario (Ba)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0406
Berilio (Be)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	25/10/2019	mg/L	0,10	0,25	43,94
Cadmio (Cd)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Cromo (Cr)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0016
Cobre (Cu)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0047
Hierro (Fe)	20237	25/10/2019	mg/L	0,016	0,048	3,653
Mercurio (Hg)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	25/10/2019	mg/L	0,02	0,05	9,67
Litio (Li)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0766
Magnesio (Mg)	20237	25/10/2019	mg/L	0,002	0,012	13,12
Manganeso (Mn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,2166
Molibdeno (Mo)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019
Sodio (Na)	20237	25/10/2019	mg/L	0,01	0,02	56,02
Níquel (Ni)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0037
Fósforo (P)	20237	25/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,13
Plomo (Pb)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Antimonio (Sb)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/10/2019	mg/L	0,10	0,39	29,30

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 69987/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 027
AT

Nº ALS LS						603608/2019-1.0
Fecha de Muestreo						23/10/2019
Hora de Muestreo						10:58:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RPuqu
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Estaño (Sn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,44740
Titanio (Ti)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0127
Talio (Tl)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0028
Zinc (Zn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,057

Nº ALS LS						603608/2019-1.0
Fecha de Muestreo						23/10/2019
Hora de Muestreo						10:58:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RPuqu
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	24/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	79
Escherichia coli	7218	24/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	33
Huevos de Helmintos	16876	29/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Nº ALS LS						603609/2019-1.0
Fecha de Muestreo						23/10/2019
Hora de Muestreo						12:20:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RPuca2
Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	28/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	26/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	148,3
Cianuro Wad	11597	28/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	24/10/2019	mg/L	2	5	7
Demanda Química de Oxígeno	12336	28/10/2019	mg O2/L	2	5	13
Fenoles	11593	25/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	28/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,713
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	3,455
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	24/10/2019	mg/L	0,061	0,200	63,54
Nitratos, NO3-	8100	24/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	3,760
Nitratos, (como N)	8100	24/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,849
Nitritos, NO2-	8100	24/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	0,115
Nitritos, (como N)	8100	24/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	0,035
Sulfatos, SO4-2	8100	24/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	84,90
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	24/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,884
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	25/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,151
Arsénico (As)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0516
Boro (B)	20237	25/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,765
Bario (Ba)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0450
Berilio (Be)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	25/10/2019	mg/L	0,10	0,25	46,51
Cadmio (Cd)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 69987/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 026
AT

Nº ALS LS	603609/2019-1.0
Fecha de Muestreo	23/10/2019
Hora de Muestreo	12:20:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RPuca2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Cobre (Cu)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0026
Hierro (Fe)	20237	25/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,323
Mercurio (Hg)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	25/10/2019	mg/L	0,02	0,05	11,38
Litio (Li)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0634
Magnesio (Mg)	20237	25/10/2019	mg/L	0,002	0,012	14,17
Manganeso (Mn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0711
Molibdeno (Mo)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0037
Sodio (Na)	20237	25/10/2019	mg/L	0,01	0,02	52,79
Níquel (Ni)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0012
Fósforo (P)	20237	25/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,74
Plomo (Pb)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0004
Antimonio (Sb)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	25/10/2019	mg/L	0,10	0,39	25,10
Estaño (Sn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	25/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,45150
Titanio (Ti)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0072
Talio (Tl)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	25/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0047
Zinc (Zn)	20237	25/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,018

Nº ALS LS	603609/2019-1.0
Fecha de Muestreo	23/10/2019
Hora de Muestreo	12:20:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RPuca2

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	24/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	3500
Escherichia coli	7218	24/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	1100
Huevos de Helmintos	16876	29/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318RPuca1	Cliente	Aguas Superficiales	24/10/2019	23/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RPuqu	Cliente	Aguas Superficiales	24/10/2019	23/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RPuca2	Cliente	Aguas Superficiales	24/10/2019	23/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 69987/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 025
AT

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 69987/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318RPuca1	603606/2019-1.0	oompomr&6606306
1318RPuqu	603608/2019-1.0	pompomr&6806306
1318RPuca2	603609/2019-1.0	mqmpomr&6906306

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

INFORME DE ENSAYO: 69987/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	024

ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FOP 048

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 023

N° de Documento
Hoja N° de

Grupo N° 6998/2019
Orden de Servicio N° 57033
Proceso N° 18731

Sede CERCADO
Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima
Telefono :01- 4889500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa
Teléfono : 054 - 424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Aco

	ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO
6.	131BRPuca 1	AS	23/10/19	9:40	603606
	131BRPuqu	AS	23/10/19	10:58	603606
	131BRPuca 2	AS	23/10/19	12:20	603609

PRESERVANTE: — | — | Formalina | — | H_2SO_4 | NaOH | H_2SO_4 | H_2SO_4 | HNO_3 | — | — | — | —

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

PARÁMETRO: Bact. Coliformes totales | Nitritos, Nitratos, DBO5 | Huevos de Helmintos | Col. Termotolerantes E.coli | Aceites y Grasas | Cianuro Wad | Fenoles | DQO Reflujo Cerrado (Nitrogeno T) | Metales totales

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)

Entregado por : Stephany Mendoza Aco
Fecha : 23/10/19
Hora (hh:mm) : 16:00 h

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en laboratorio por: VICTOR NOVOA
Fecha : 24/10/2019 Hora (hh:mm) : 07:00
Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
				Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
En buen estado:	Si	No			
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I.
*Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	022

INFORME DE ENSAYO: 70339/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 06/11/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

INFORME DE ENSAYO: 70339/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 021
AT

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 5

Nº ALS LS	**606356/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**24/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:45:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RUbin**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	29/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	29/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	117,4
Cianuro Wad	11597	29/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	26/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/10/2019	mg O2/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	28/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	29/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,513
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,308
Sólidos Suspendidos Totales	20242	26/10/2019	mg/L	3	5	398
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	25/10/2019	mg/L	0,061	0,200	71,01
Nitratos, NO3-	8100	25/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,887
Nitratos, (como N)	8100	25/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,200
Nitritos, NO2-	8100	25/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	25/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	25/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	385,6
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	26/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,200
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,011	5,684
Arsénico (As)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0335
Boro (B)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,350
Bario (Ba)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,1253
Berilio (Be)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,25	104,2
Cadmio (Cd)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0039
Cromo (Cr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0029
Cobre (Cu)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0132
Hierro (Fe)	20237	26/10/2019	mg/L	0,016	0,048	7,614
Mercurio (Hg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	26/10/2019	mg/L	0,02	0,05	12,61
Litio (Li)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0392
Magnesio (Mg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,002	0,012	37,20
Manganeso (Mn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,2411
Molibdeno (Mo)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0046
Sodio (Na)	20237	26/10/2019	mg/L	0,01	0,02	64,30
Níquel (Ni)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0036
Fósforo (P)	20237	26/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,44
Plomo (Pb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0072
Antimonio (Sb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Selenio (Se)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0014
Silicio (Si)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,39	27,90
Estaño (Sn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,7260
Titanio (Ti)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,1259
Talio (Tl)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0014
Vanadio (V)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0150
Zinc (Zn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,037

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70339/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	020

Nº ALS LS	**606356/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**24/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:45:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RUbin**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	140
Escherichia coli	7218	25/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	49
Huevos de Helmintos	16876	30/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	**606357/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**24/10/2019**
Hora de Muestreo	**11:40:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RTamb3**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	29/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	29/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	155,8
Cianuro Wad	11597	29/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	26/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/10/2019	mg O2/L	2	5	2
Fenoles	11593	28/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	29/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,100
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,621
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	25/10/2019	mg/L	0,061	0,200	905,4
Nitratos, NO3-	8100	25/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,465
Nitratos, (como N)	8100	25/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,331
Nitritos, NO2-	8100	25/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	25/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	25/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	363,2
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	26/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,331
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,011	1,747
Arsénico (As)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0520
Boro (B)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,012	3,603
Bario (Ba)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0848
Berilio (Be)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,25	102,9
Cadmio (Cd)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00071
Cobalto (Co)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0049
Cromo (Cr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0346
Hierro (Fe)	20237	26/10/2019	mg/L	0,016	0,048	1,286
Mercurio (Hg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	26/10/2019	mg/L	0,02	0,05	23,80
Litio (Li)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,7434
Magnesio (Mg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,002	0,012	27,97
Manganeso (Mn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,1678
Molibdeno (Mo)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0042
Sodio (Na)	20237	26/10/2019	mg/L	0,01	0,02	497,1
Níquel (Ni)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0043
Fósforo (P)	20237	26/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,09
Plomo (Pb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Antimonio (Sb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70339/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 019

Nº ALS LS	606357/2019-1.0
Fecha de Muestreo	24/10/2019
Hora de Muestreo	11:40:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Selenio (Se)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,39	12,50
Estaño (Sn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	2,106
Titanio (Ti)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0193
Talio (Tl)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0010
Vanadio (V)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0038
Zinc (Zn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,043

Nº ALS LS	606357/2019-1.0
Fecha de Muestreo	24/10/2019
Hora de Muestreo	11:40:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RTamb3

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	14
Escherichia coli	7218	25/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	7,8
Huevos de Helmintos	16876	30/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318RUbin	Cliente	Aguas Superficiales	25/10/2019	24/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RTamb3	Cliente	Aguas Superficiales	25/10/2019	24/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 018
AT

INFORME DE ENSAYO: 70339/2019

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado, 2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
20242	LME	Sólidos Suspendidos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed, 2017. (Validado 2018)	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 70339/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318RUbin	606356/2019-1.0	qnmpomr&6653606
1318RTamb3	606357/2019-1.0	unmpomr&6753606

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"EPA": U.S. Environmental Protection Agency.
"SM": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"ASTM": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FOP 048

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 017

CADENA DE CUSTODIA -MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

N° de Documento _____

Hoja N° _____ de _____

Grupo N° 70339/2019

Orden de Servicio N° 57033

Proceso N° 13731

Sede CERCADO

Av .Republica de Argentina 1859 .Urb Industrial Conde - Lima

Telefono :01- 4889500

SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA

Av Dolores N°167 Jose Luis Bustamante y Rivero - Arequipa

Teléfono : 054 - 424570

SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Autoridad Nacional del Agua

CONTACTO :

DIRECCIÓN :

E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :

DIRECCIÓN :

RUC :

CONTACTO :

TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo Cuenca Tambo

COTIZACIÓN :

MUESTREADO POR : Stephany Mendoza Aco

PRESERVANTE: Formalina | — | — | — | H_2SO_4 | NaOH | H_2SO_4 | H_2SO_4 | HNO_3 | —

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

PARÁMETRO: Huevos helmintos | Col. Term. E. Coli | Bacterias heterotrofas | Sulfuros, cloruros, SO4 | Aceites y Grasas | Cianuro Wad | Fenoles | DBO Fosforo T. Nitrogeno T. | Metales Totales | Solidos suspendidos Totales

	ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CÓDIGO DE LABORATORIO	OBSERVACIONES
6	1318 RTamb 3	AS	24-10-19	11:40	606357	
5	1318 RUbin	AS	24-10-19	12:45	606356	

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE)	DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO
Entregado por : Stephany Mendoza Aco	Recibido en laboratorio por: VICTOR NOVOA
Fecha : 24-10-19	Fecha : 25/10/2019 Hora (hh:mm) : 10:00
Hora (hh:mm) : 17:00	Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Area Muestreo : Macrobentos (m^2)/Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1)Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal, AS=Agua Superficial,R=Rio,L=Laguna,Lago,*ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua Potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,.ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección,ACE=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras,
(3) Códigos parámetros en el POS 017- ANEXO I.
*Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua potable, Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	016

INFORME DE ENSAYO: 70446/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 06/11/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

INFORME DE ENSAYO: 70446/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 015

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 6

Nº ALS LS	**607536/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**24/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:24:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318CPast**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	30/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Bicarbonato	17591	29/10/2019	mg HCO3/L	1,2	3,1	< 1,2
Cianuro Wad	11597	29/10/2019	mg CN^-/L	0,001	0,004	< 0,001
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	26/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Demanda Química de Oxígeno	12336	29/10/2019	mg O2/L	2	5	4
Fenoles	11593	28/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	29/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	1,088
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Cloruros, Cl-	8100	26/10/2019	mg/L	0,061	0,200	87,41
Nitratos, NO3-	8100	26/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,204
Nitratos, (como N)	8100	26/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,046
Nitritos, NO2-	8100	26/10/2019	mg NO2-/L	0,015	0,038	< 0,015
Nitritos, (como N)	8100	26/10/2019	mg NO2-N/L	0,004	0,010	< 0,004
Sulfatos, SO4-2	8100	26/10/2019	mg SO4-2/L	0,050	0,200	185,8
Nitratos, (como N) + Nitritos, (como N)*	7427	26/10/2019	mg/L	0,006	0,015	0,046
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organoclorados						
4,4'- DDD	20233	29/10/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
4,4'- DDE	20233	29/10/2019	ug/L	0,00004	0,00024	< 0,00004
4,4'- DDT	20233	29/10/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Aldrín	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa BHC	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
alfa Clordano	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
beta BHC	20233	29/10/2019	ug/L	0,00003	0,00021	< 0,00003
delta BHC	20233	29/10/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Dieldrín	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán I	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán II	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endosulfán Sulfato	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín	20233	29/10/2019	ug/L	0,00004	0,00020	< 0,00004
Endrín Aldehído	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Endrín Cetona	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Gamma Clordano	20233	29/10/2019	ug/L	0,00005	0,00020	< 0,00005
Heptacloro	20233	29/10/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Heptacloro Epóxido (Isómero B)	20233	29/10/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Lindano (gamma BHC)	20233	29/10/2019	ug/L	0,00006	0,00024	< 0,00006
Metoxicloro	20233	29/10/2019	ug/L	0,00003	0,00024	< 0,00003
Aldrín + Dieldrín	20233	29/10/2019	ug/L	0,00006	0,00042	< 0,00006
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	20233	29/10/2019	ug/L	0,00004	0,00040	< 0,00004
Clordano	20233	29/10/2019	ug/L	0,00007	0,00042	< 0,00007
Endosulfán	20233	29/10/2019	ug/L	0,00012	0,00060	< 0,00012
DDT (Suma de 4,4'- DDD y 4,4'- DDE)	20233	29/10/2019	ug/L	0,00009	0,00045	< 0,00009
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Pesticidas Organofosforados						
Dimetoato	15381	28/10/2019	ug/L	0,0088	0,0792	< 0,0088
Disulfoton	15381	28/10/2019	ug/L	0,0129	0,0774	< 0,0129
Famfur	15381	28/10/2019	ug/L	0,0170	0,0850	< 0,0170
Forato	15381	28/10/2019	ug/L	0,0107	0,0856	< 0,0107
Malation	15381	28/10/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Metil Paration	15381	28/10/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119
O,O,O-Trietil tiofósforo tioato	15381	28/10/2019	ug/L	0,0113	0,0791	< 0,0113
Paration	15381	28/10/2019	ug/L	0,0119	0,0833	< 0,0119

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FDT 001 - 02

INFORME DE ENSAYO: 70446/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO	FOLIO N°
AT	014

Nº ALS LS	**607536/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**24/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:24:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318CPast**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
Sulfotep	15381	28/10/2019	ug/L	0,0157	0,0785	< 0,0157
Tionazinón	15381	28/10/2019	ug/L	0,0138	0,0828	< 0,0138
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,011	6,122
Arsénico (As)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0046
Boro (B)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,012	1,131
Bario (Ba)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0539
Berilio (Be)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,25	24,90
Cadmio (Cd)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00311
Cobalto (Co)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0260
Cromo (Cr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,0115
Hierro (Fe)	20237	26/10/2019	mg/L	0,016	0,048	1,034
Mercurio (Hg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	26/10/2019	mg/L	0,02	0,05	11,62
Litio (Li)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,3204
Magnesio (Mg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,002	0,012	7,379
Manganeso (Mn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	1,565
Molibdeno (Mo)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	26/10/2019	mg/L	0,01	0,02	50,26
Níquel (Ni)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0237
Fósforo (P)	20237	26/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0068
Antimonio (Sb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,39	8,30
Estaño (Sn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,26890
Titanio (Ti)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0005
Uranio (U)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,308

Nº ALS LS	**607536/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**24/10/2019**
Hora de Muestreo	**12:24:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318CPast**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Escherichia coli	7218	25/10/2019	NMP/100mL	1,8	---	< 1,8
Huevos de Helmintos	16876	30/10/2019	Huevos/L	1	1	< 1

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70446/2019

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO Nº
AT | 013

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318CPast	Cliente	Aguas Superficiales	25/10/2019	24/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
17591	LME	Alcalinidad	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2320 B, 23rd Ed.2017	Alkalinity: Titration Method
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
7427	LME	Aniones por Cromatografia Ionica*	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11597	LME	Cianuro Wad (Skalar)	ASTM D6888-16 (2016) (Validado Modificado,2017)	Standard Test Method for Available Cyanide with Ligand Displacement and Flow Injection Analysis (FIA) Utilizing Gas Diffusion Separation and Amperometric Detection
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
12336	LME	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed. 2017	Chemical Oxygen Demand (COD): Closed Reflux, Colorimetric Method
7218	LME	Escherichia coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Other Escherichia coli Procedures (Proposed). Escherichia coli Test (Indole Production)
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
16876	LME	Huevos de Helmintos	Manual de técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio (Bailenger modificado) OMS 1997 (Validado) No incluye Muestreo.	Determinación de Huevos de Helmintos: Referenciado en Análisis de Aguas residuales para su uso en agricultura. Manual de Técnicas parasitológicas y bacteriológicas de laboratorio.
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
20233	LME	Pesticidas Organoclorados	EPA Method 8081 B, Rev 2, 2007. (Validado 2018)	Organochlorine Pesticides by Gas Cromatography
15381	LME	Pesticidas Organofosforados	EPA Method 8270 E Rev. 6 June. 2018	Semivolatile Organic Compounds By Gas Chromatography / Mass Spectrometry

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 70446/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318CPast	607536/2019-1.0	utuqomr&6635706

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70446/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 012

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina N° 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167. José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FOP 048

ALA. SOLTO TAMBO | FOLIO N° A 011

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

Nº de Documento : _____

Hoja Nº _____ de _____

Grupo Nº 70446/2019

Orden de Servicio Nº 57067

Proceso Nº 18771

Sede CERCADO
Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima
Teléfono: 01- 488 9500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av. Dolores Nº 167 José Luis Bustmante y Rivero, Arequipa
Teléfono: 054-424570
SAARE:ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
CONTACTO : Percy Pérez
DIRECCIÓN : Calle Diecisiete Nº 355. Urb. El Palomar
E-MAIL : pperez@ana.gob.pe

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DIRECCIÓN : Calle Diecisiete Nº 355. Urb. El Palomar
RUC : 20520711865
CONTACTO : Percy Pérez
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo de Calidad del Agua de la Sub Cuencas Pasto Grande y Caruma
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : ALA Mapuepue

PRESERVANTE: H2SO4 | — | — | NaOH | H2SO4 | H2SO4 | HNO3 | — | — | — | — | Formalina

MUESTRA FILTRADA EN CAMPO

PARÁMETRO: Ay G. | Bicarbonato, Sulfato, Cloruro | DBO, Nitratos, Nitritos | Cianuro WAD | DQO, N-total, P-total | Fenoles | Metales Totales | Pesticidas Organoclorados | Pesticidas Organofosforados | Coliformes termotolerantes | E. coli | Huevos de Helmintos

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO	OBSERVACIONES
10 1318 C Past	AS	24.10.19	12:24	607536	

OBSERVACIONES :

Recepción de Muestras - Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitira en la notificación Automática

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por : ALA Mapuepue
Fecha : 24/10/19
Hora (hh:mm) : 15:00

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por : ENZO VEGA NUENTE
Fecha : 25-10-2019 Hora (hh:mm) : 11:10
Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

En buen estado:	Si	No	
Recipiente apropiado:	Si	No	
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No	
Correctamente preservadas :	Si	No	

Datos Muestreo Hidrobiológico

Volúmen (Litros)	Área Muestreo : Macrobentos(m^2)/ Perifiton (cm^2)

(1) Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal,AS=Agua Superficial,R=Río,L=Laguna, Lago, *ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección.ACE=Agua de Circulación o enfriamiento,AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras.
(3) Códigos parámetros en el POS 017-ANEXO I.
* Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.
** Agua Potable. Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO Nº 010
AT

INFORME DE ENSAYO: 70447/2019

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

Calle Diecisiete Nro. 355 Urb. El Palomar San Isidro Lima Lima

MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL - CUENCA TAMBO

Nota: Original Nro. 02

Emitido por: Karin Zelada Trigoso - Luis Rodríguez Carranza

Fecha de Emisión: 06/11/2019

Karin Zelada Trigoso
CQP: 830
Personal Signatario - Químico

Luis Rodriguez Carranza
CBP: 7856
Personal Signatario - Microbiológico

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70447/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 009
AT

RESULTADOS ANALITICOS

Muestras del item: 5

Nº ALS LS	**607546/2019-1.0**
Fecha de Muestreo	**24/10/2019**
Hora de Muestreo	**11:38:00**
Tipo de Muestra	**Aguas Superficiales**
Identificación	**1318RMillo**

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	30/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	29/10/2019	mg CN^-/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	26/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	28/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	29/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Amoniacal	11620	28/10/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,031
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,066
Sólidos Suspendidos Totales	20242	26/10/2019	mg/L	3	5	< 3
Sulfuros	11652	28/10/2019	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Nitratos, NO3-	8100	26/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	< 0,009
Nitratos, (como N)	8100	26/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	< 0,002
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,011	42,24
Arsénico (As)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	< 0,0001
Boro (B)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,013
Bario (Ba)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0072
Berilio (Be)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0013
Bismuto (Bi)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,25	15,71
Cadmio (Cd)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0343
Cromo (Cr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0031
Cobre (Cu)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	< 0,0003
Hierro (Fe)	20237	26/10/2019	mg/L	0,016	0,048	14,67
Mercurio (Hg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	26/10/2019	mg/L	0,02	0,05	4,15
Litio (Li)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0064
Magnesio (Mg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,002	0,012	6,182
Manganeso (Mn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,4416
Molibdeno (Mo)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	26/10/2019	mg/L	0,01	0,02	7,47
Níquel (Ni)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0457
Fósforo (P)	20237	26/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,39	25,70
Estaño (Sn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,10960
Titanio (Ti)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	< 0,0005
Talio (Tl)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,271

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70447/2019

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° AT 0008

Nº ALS LS	607546/2019-1.0
Fecha de Muestreo	24/10/2019
Hora de Muestreo	11:38:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RMillo

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/10/2019	NMP/100 mL	1,8	---	< 1,8

Nº ALS LS	607547/2019-1.0
Fecha de Muestreo	24/10/2019
Hora de Muestreo	11:07:00
Tipo de Muestra	Aguas Superficiales
Identificación	1318RAnta

Parámetro	Ref. Mét.	Fecha de Análisis	Unidad	LD	LQ	Resultado
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	30/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	29/10/2019	mg CN^-/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	26/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	28/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	29/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Amoniacal	11620	28/10/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,263
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,429
Sólidos Suspendidos Totales	20242	26/10/2019	mg/L	3	5	< 3
Sulfuros	11652	28/10/2019	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Nitratos, NO3-	8100	26/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,278
Nitratos, (como N)	8100	26/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,063
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,011	52,54
Arsénico (As)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0011
Boro (B)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,023
Bario (Ba)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0057
Berilio (Be)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0019
Bismuto (Bi)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,25	28,14
Cadmio (Cd)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,00165
Cobalto (Co)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0995
Cromo (Cr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0065
Cobre (Cu)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,1159
Hierro (Fe)	20237	26/10/2019	mg/L	0,016	0,048	13,33
Mercurio (Hg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	26/10/2019	mg/L	0,02	0,05	3,84
Litio (Li)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0103
Magnesio (Mg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,002	0,012	6,881
Manganeso (Mn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,5779
Molibdeno (Mo)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	26/10/2019	mg/L	0,01	0,02	9,95
Níquel (Ni)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,1024
Fósforo (P)	20237	26/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Selenio (Se)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,39	29,50
Estaño (Sn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,22700
Titanio (Ti)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0016
Talio (Tl)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006
Vanadio (V)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0006

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

ALA TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 007
AT

INFORME DE ENSAYO: 70447/2019

Nº ALS LS						607547/2019-1.0
Fecha de Muestreo						24/10/2019
Hora de Muestreo						11:07:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RAnta
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
Zinc (Zn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,008	0,020	0,284

Nº ALS LS						607547/2019-1.0
Fecha de Muestreo						24/10/2019
Hora de Muestreo						11:07:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RAnta
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes	12146	25/10/2019	NMP/100 mL	1,8	---	< 1,8

Nº ALS LS						607548/2019-1.0
Fecha de Muestreo						24/10/2019
Hora de Muestreo						10:38:00
Tipo de Muestra						Aguas Superficiales
Identificación						1318RPata3
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	30/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	29/10/2019	mg CN^-/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	26/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	28/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	29/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	< 0,010
Nitrógeno Amoniacal	11620	28/10/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,289
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,971
Sólidos Suspendidos Totales	20242	26/10/2019	mg/L	3	5	< 3
Sulfuros	11652	28/10/2019	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Nitratos, NO3-	8100	26/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	1,832
Nitratos, (como N)	8100	26/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,414
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	0,00045
Aluminio (Al)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,011	16,35
Arsénico (As)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,2450
Boro (B)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,012	11,59
Bario (Ba)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0815
Berilio (Be)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0030
Bismuto (Bi)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,25	65,77
Cadmio (Cd)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	0,04449
Cobalto (Co)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0694
Cromo (Cr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	0,0010
Cobre (Cu)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	0,1384
Hierro (Fe)	20237	26/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,625
Mercurio (Hg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005
Potasio (K)	20237	26/10/2019	mg/L	0,02	0,05	48,94
Litio (Li)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	3,481
Magnesio (Mg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,002	0,012	21,56
Manganeso (Mn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	2,822
Molibdeno (Mo)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Sodio (Na)	20237	26/10/2019	mg/L	0,01	0,02	443,7
Níquel (Ni)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0734
Fósforo (P)	20237	26/10/2019	mg/L	0,05	0,13	< 0,05
Plomo (Pb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0071

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70447/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 006

Nº ALS LS						**607548/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**24/10/2019**
Hora de Muestreo						**10:38:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RPata3**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
Antimonio (Sb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0161
Selenio (Se)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0019
Silicio (Si)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,39	26,90
Estaño (Sn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,9253
Titanio (Ti)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0016
Talio (Tl)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0030
Uranio (U)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0023
Vanadio (V)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Zinc (Zn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,008	0,020	1,658

Nº ALS LS						**607548/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**24/10/2019**
Hora de Muestreo						**10:38:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RPata3**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	25/10/2019	NMP/100 mL	1,8	---	< 1,8

Nº ALS LS						**607549/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**24/10/2019**
Hora de Muestreo						**09:57:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RTocc**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
003 ENSAYOS FISICOQUÍMICOS						
Aceites y Grasas	20493	30/10/2019	mg/L	0,100	0,400	< 0,100
Cianuro Libre	11579	29/10/2019	mg CN^-/L	0,0006	0,0030	< 0,0006
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	12413	26/10/2019	mg/L	2	5	< 2
Fenoles	11593	28/10/2019	mg/L	0,001	0,010	< 0,001
Fósforo	11599	29/10/2019	mg P/L	0,010	0,100	0,130
Nitrógeno Amoniacal	11620	28/10/2019	mg NH3-N/L	0,006	0,062	0,056
Nitrógeno Total	11636	29/10/2019	mg N/L	0,024	0,071	0,324
Sólidos Suspendidos Totales	20242	26/10/2019	mg/L	3	5	5
Sulfuros	11652	28/10/2019	mg/L	0,0004	0,0020	< 0,0004
005 ENSAYOS POR CROMATOGRAFÍA - Aniones por Cromatografía Iónica						
Nitratos, NO3-	8100	26/10/2019	mg NO3-/L	0,009	0,023	0,501
Nitratos, (como N)	8100	26/10/2019	mg NO3-N/L	0,002	0,005	0,113
007 ENSAYOS DE METALES – Metales Totales por ICP-MS						
Plata (Ag)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00008	0,00030	< 0,00008
Aluminio (Al)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,011	0,086
Arsénico (As)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0001	0,0006	0,0195
Boro (B)	20237	26/10/2019	mg/L	0,003	0,012	0,043
Bario (Ba)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	0,0038
Berilio (Be)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Bismuto (Bi)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Calcio (Ca)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,25	2,45
Cadmio (Cd)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00010	0,00025	< 0,00010
Cobalto (Co)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Cromo (Cr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0012	< 0,0007
Cobre (Cu)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0003	0,0009	< 0,0003
Hierro (Fe)	20237	26/10/2019	mg/L	0,016	0,048	0,372
Mercurio (Hg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00005	0,00010	< 0,00005

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° 005
AT

INFORME DE ENSAYO: 70447/2019

Nº ALS LS						**607549/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**24/10/2019**
Hora de Muestreo						**09:57:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RTocc**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
Potasio (K)	20237	26/10/2019	mg/L	0,02	0,05	2,36
Litio (Li)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0007	0,0013	0,0089
Magnesio (Mg)	20237	26/10/2019	mg/L	0,002	0,012	1,034
Manganeso (Mn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	0,0210
Molibdeno (Mo)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0011
Sodio (Na)	20237	26/10/2019	mg/L	0,01	0,02	6,19
Níquel (Ni)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Fósforo (P)	20237	26/10/2019	mg/L	0,05	0,13	0,11
Plomo (Pb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Antimonio (Sb)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0008
Selenio (Se)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0006	0,0014	< 0,0006
Silicio (Si)	20237	26/10/2019	mg/L	0,10	0,39	16,10
Estaño (Sn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0005	< 0,0002
Estroncio (Sr)	20237	26/10/2019	mg/L	0,00020	0,00049	0,02180
Titanio (Ti)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0005	0,0013	0,0034
Talio (Tl)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Uranio (U)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	< 0,0002
Vanadio (V)	20237	26/10/2019	mg/L	0,0002	0,0004	0,0040
Zinc (Zn)	20237	26/10/2019	mg/L	0,008	0,020	< 0,008

Nº ALS LS						**607549/2019-1.0**
Fecha de Muestreo						**24/10/2019**
Hora de Muestreo						**09:57:00**
Tipo de Muestra						**Aguas Superficiales**
Identificación						**1318RTocc**
Parámetro	**Ref. Mét.**	**Fecha de Análisis**	**Unidad**	**LD**	**LQ**	**Resultado**
015 ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS						
Coliformes Termotolerantes*	12146	25/10/2019	NMP/100 mL	1,8	---	2,0

Observaciones

- (*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA.
- LD: Límite de detección.
- LQ: Límite de cuantificación.
- Los Coliformes Termotolerantes equivalen a decir Coliformes Fecales, de acuerdo al SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E-1, 23rd Ed. 2017.

DESCRIPCION Y UBICACION GEOGRAFICA DE LAS ESTACIONES DE MONITOREO

Estación de Muestreo	Resp.del Muestreo	Tipo de Muestra	Fecha de Recepción	Fecha de Muestreo	Ubicación Geográfica UTM WGS84	Zona	Condición de la muestra	Descripción de la Estación de Muestreo
1318RMillo	Cliente	Aguas Superficiales	25/10/2019	24/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RAnta	Cliente	Aguas Superficiales	25/10/2019	24/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RPata3	Cliente	Aguas Superficiales	25/10/2019	24/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente
1318RTocc	Cliente	Aguas Superficiales	25/10/2019	24/10/2019	---	---	Proporcionado por el cliente	Reservado por el cliente

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

INFORME DE ENSAYO: 70447/2019

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 004

REFERENCIA DE LOS METODOS DE ENSAYO

(*) Los métodos indicados no han sido acreditados por el INACAL - DA

Ref. Mét.	Sede	Parámetro	Método de Referencia	Descripción
20493	LME	Aceites y Grasas (IR)	ASTM D7066-04 (Validado, 2019)	Standard Test Method for dimer/trimer of chlorotrifluoroethylene (S-316) Recoverable Oil and Grease and Nonpolar Material by Infrared Determination
8100	LME	Aniones por Cromatografia Ionica	EPA METHOD 300.1 Rev. 1, 1997 (Validado).2015	Determination of Inorganic Anions in Driking Water by Ion Chromatography
11579	LME	Cianuro Libre (Skalar)	ISO 14403-2:2012.1 st.Ed.(Validado), 2014	Water quality - Determination of total cyanide and free cyanide using flow analysis (FIA and CFA)
12146	LME	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12146	LME	Coliformes Termotolerantes*	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017	Multiple-Tube Fermentation Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure. Thermotolerant Coliform Test (EC Medium)
12413	LME	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5210 B, 23rd Ed.2017	Biochemical Oxygen Demand (BOD): 5-Day BOD Test
11593	LME	Fenoles (Skalar)	ISO 14402 (Validado), 1st. Ed. 1999	Water quality - Determination of phenol index by flow analysis (FIA and CFA)
11599	LME	Fósforo Total (Skalar)	ISO 15681-2:2018, Second edition (Validado Modificado,2017)	Water Quality - Determination of orthophosphate and total phosphorus contents by flow analysis (FIA and CFA)
20237	LME	Metales Totales por ICP MS	EPA Method 6020B Rev. 2 July (2014) (Validado Modificado, 2018)	Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry
11620	LME	Nitrógeno Amoniacal (Skalar)	ISO 11732 (Validado), 2nd. Ed. 2005	Water quality - Determination of ammonium nitrogen - Method by flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
11636	LME	Nitrógeno Total (Skalar)	ISO 29441 (Validado), 1st. Ed. 2010	Water quality - Determination of total nitrogen after UV digestion - Method using flow analysis (CFA and FIA) and spectrometric detection
20242	LME	Sólidos Suspendidos Totales	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 2540 D, 23rd Ed, 2017. (Validado 2018)	Solids: Total Suspended Solids Dried at 103-105°C
11652	LME	Sulfuros (Skalar)	SM 4500 S2-E (Validado),23rd Ed.2017	Sulfide.Gas Dialysis, Automated Methylene Blue Method

CÓDIGOS DE AUTENTICIDAD DEL INFORME DE ENSAYO

ALS LS Perú S.A.C. asegura a sus clientes una completa autenticidad del Informe de Ensayo 70447/2019, para que este informe pueda ser verificado en su totalidad. Para comprobar la autenticidad de los mismos en la base de datos de ALS LS Perú S.A.C., visitar el sitio Web www.alsglobal.com e introducir los siguientes códigos de autenticidad que se detallan a continuación:

Estación de Muestreo	N° ALS LS	Código único de Autenticidad
1318RMillo	607546/2019-1.0	ptuqomr&6645706
1318RAnta	607547/2019-1.0	qtuqomr&6745706
1318RPata3	607548/2019-1.0	rtuqomr&6845706
1318RTocc	607549/2019-1.0	ttuqomr&6945706

ALS LS Perú S.A.C. asegurando la marca y prestigio de su empresa.

COMENTARIOS

Las fechas de ejecución del análisis para los ensayos realizados en campo (Análisis en Campo) corresponden a las fechas de muestreo.
LME: Av. Argentina 1859 - Cercado - Lima
"**EPA**": U.S. Environmental Protection Agency.
"**SM**": Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater.
"**ASTM**": American Society for Testing and Materials.
El presente documento es redactado íntegramente en ALS LS Perú S.A.C., su alteración o su uso indebido constituye delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia, queda prohibida la reproducción parcial del presente informe, salvo autorización escrita de ALS LS Perú S.A.C.; sólo es válido para las muestras referidas en el presente informe.
El lote de muestras que incluye el presente informe será descartado a los 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio.
Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.
ALS LS Perú S.A.C. deslinda responsabilidad de la información proporcionada por el cliente.
Si ALS LS Perú S.A.C. no realizó el muestreo, los resultados se aplicaran a la muestra tal cómo se recibió.

Av. República de Argentina Nº 1859, Cercado de Lima - Perú Telf: (511) 488-9500
Av. Dolores 167, José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa - Perú Telf: (054) 424-570

FOP 048

CADENA DE CUSTODIA - MONITOREOS AGUAS Y/O MUESTRAS ACUOSAS - CLIENTES

ALA TAMBO ALTO TAMBO — FOLIO N° AT 0013

Nº de Documento _____

Hoja Nº _____ de _____

Grupo Nº 704[illegible]/2019

Orden de Servicio Nº 57067

Proceso Nº 18771

Sede CERCADO
Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima
Teléfono: 01- 488 9500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA
Av. Dolores Nº 167 José Luis Bustmante y Rivero, Arequipa
Teléfono: 054-424570
SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
CONTACTO : Percy Pérez
DIRECCIÓN : Calle Diecisiete Nº 355. Urb. El Palomar
E-MAIL : pperez@ana.gob.pe

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL : AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
DIRECCIÓN : Calle Diecisiete Nº 355. Urb. El Palomar
RUC : 20520711865
CONTACTO : Percy Pérez
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA DE LAS SUB CUENCAS PASTO GRANDE Y CARUMAS
COTIZACIÓN :
MUESTREADO POR : ALA MOQUEGUA

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO	PRESERVANTE												OBSERVACIONES
					H_2SO_4	NaOH	—	H_2SO_4	H_2SO_4	—	H_2SO_4	Acet. Zn + NaOH	HNO_3	—			
					MUESTRA FILTRADA EN CAMPO												
					PARÁMETRO												
					AyG	Cianuro libre	DBO, Nitratos	Fenoles	N-total, P-total	SST	Nitrógeno amoniacal	Sulfuros	Metales Totales	Coliformes termotolerantes			
1318 RTocc	AS	24.10.19	9:57	607549													
1318 RPata3	AS	24.10.19	10:38	607548													
1318 RAnta	AS	24.10.19	11:07	607547													
1318 RMillo	AS	24.10.19	11:38	607546													
13.																	

OBSERVACIONES :

Recepción de Muestras Cercado
ALS LS Perú S A
La conformidad de lo enviado se emitirá en la notificación Automática

DATOS DE ENVIO: (INDICADOS POR EL CLIENTE):

Entregado por : ALA Moquegua
Fecha : 24/10/19
Hora (hh:mm) :

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por : ENZO VEGA NUENTE
Fecha : 25-10-2019 Hora (hh:mm) : 11:00
Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA (PARA USO DEL LABORATORIO) :

				Datos Muestreo Hidrobiológico	
En buen estado:	Si	No		Volúmen (Litros)	Área Muestreo : Macrobentos(m^2)/ Perifiton (cm^2)
Recipiente apropiado:	Si	No			
Dentro del tiempo de conservación:	Si	No			
Correctamente preservadas :	Si	No			

(1) Tipo de muestra:
ASUB=Agua Subterránea,AM=Agua Manantial,AT=Agua Termal,AS=Agua Superficial,R=Río,L=Laguna, Lago, *ALL=Agua de Lluvia,*APL=Agua Pluvial, ARD=Agua Residual Doméstica,ARI=Agua Residual Industrial,ARM=Agua Residual Municipal,AB=Agua de Bebida,**AP=Agua potable,**AMS=Agua de Mesa,**AE=Agua Envasada,APS=Agua de Piscina,ALA=Agua de Laguna Artificial,AMR=Agua de Mar,ASO=Agua Salobre,ASA=Agua Salmuera,AIR=Agua de Inyección y Reinyección.ACE=Agua de Circulación o enfriamiento,AAC=Agua de Alimentación para calderas,ACL=Agua de Calderas,ALX=Agua de Lixiviación,APU=Agua purificada,AD=Aceite Dieléctrico.

(2) Información llenada en recepción de muestras.

(3) Códigos parámetros en el POS 017-ANEXO I.

* Agua de lluvia o Agua Pluvial corresponde al tipo de Agua de Deposición Atmosférica.

** Agua Potable. Agua de Mesa y Agua Envasada corresponden al tipo de Agua de Bebida.

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N°
AT | 002

ANEXO 4

MAPA DE LA RED DEL DECIMO MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA TAMBO

N°	CODIGO	ESTE	NORTE	DESCRIPCION
1	1318RCora	317918	8174165	Rio Coralaque, 5 km aprox. aguas abajo del puente Coralaque.
2	1318QMarg2	367672	8168213	Qda. Margaritani aguas abajo de la confluencia con la Qda. Apostoloni
3	138QQueu	367817	8168303	Qda. Queullijahuiere antes de la confluencia con Qda. Margaritani
4	1318QMarg1	373378	8168484	Qda. Margaritani aguas arriba de operaciones mineras
5	1318QApos1	373919	8167034	Qda. Apostoloni, aguas arriba de operaciones mineras
6	138RQue	361480	8164890	Rio Queullijahuire antes de la confluencia con rio Aruntaya
7	1318RTiti1	352264	8169912	Rio Titire, aguas abajo de Puente Bello
8	1318QAgan	329962	8206673	Qda. Agani aguas arriba de O.M San Gabriel
9	1318QAnsa	326012	8213909	Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el rio Ichuña
10	1318RPalt	322105	8211583	Rio Paltiture, antes de la confluencia con el rio Ichuña
11	1318RTamb2	313810	8195079	Rio Tambo aguas abajo del poblado de Lucco
12	1318RTamb1	319617	8208606	Rio Tambo aguas abajo de la confluencia con la Qda. Yunga y puente Yunga
13	1318RIchu	327307	8214248	Rio Ichuña altura de poblado de Anchallani
14	1318RChiri	328793	8189894	Represa Chirimayune, a la salida de la represa
15	1318RSanA2	355667	8215213	Rio San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal
16	1318RTamb5	229099	8116856	Rio Tambo sector de Quelgua y/o Carrizal
17	1318RTamb5A	213547	8115241	Rio Tambo Puente Santa Rosa
18	1318RUbin	305731	8182075	Rio Ubinas antes de la confluencia con el rio Tambo
19	1318RTamb3	305747	8178448	Rio Tambo, después de la unión con el rio Ubinas
20	1318RVaga1	282894	8164593	Rio Vagabundo antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque
21	1318RVaga2	282652	8162542	Rio Vagabundo aguas abajo de las aguas termales
22	1318RTamb4	296313	8144331	Rio Tambo aguas abajo del puente Chorro
23	1318ROmat	286095	8145241	Rio Omate antes de la confluencia con el rio Tambo
24	1318RPuca1	265878	8163203	Rio Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina
25	1318RPuqu	268235	8156759	Rio Puquina debajo de la confluencia del rio Chocolaque y rio Pucamayo
26	1318RPuca2	266696	8158571	Rio Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina
27	1318RTamb9	199242	8100819	Rio Tambo antes de la desembocadura al mar (1Km aprox)
28	1318RTamb8	204913	8103520	Rio Tambo aguas arriba de puente Freire
29	1318RTamb7	208804	8110395	Rio Tambo aguas arriba del Puente Pampa Blanca
30	1318RTamb6	209975	8112977	Rio Tambo aguas arriba de la bocatoma Ensenada Mejía Mollendo

ALA. TAMBO ALTO TAMBO | FOLIO N° | AT | 001

LAGO TITICACA (PERU)

PUNO

SANTA LUCIA

CABANILLAS

MAÑAZO

TIQUILLACA

Ichuña

SAN ANTONIO

1318QAnsa

1318RIchu

1318RSanA2

1318QAgan

1318RTamb1

UBINAS

ICHUÑA

YUNGA

LLOQUE

1318RTamb2

1318RChiri

1318RUbin

1318RTamb3

CHOJATA

1318RCora

MATALAQUE

Coralague

1318RTiti1

SAN CRISTOBAL

1318QMarg2

138QQueu

1318QMarg2

1318QMarg1

1318QApos1

138RQue

1318QCota1

1318QAcos1

1318QCota2

1318QCaca2

1318QAcos2

1318RMillo

1318RAnta

1318CPast

1318RPata2

1318RPata3

Represa Pasto Grande

1318RTocc

Laguna Lonscota

1318BHuma

AREQUIPA

LAGUNA SALINAS

1318RPuca1

1318RVaga1

1318RVaga2

PUQUINA

1318RPuca2

1318RPuqu

OMATE

YARABAMBA

POLOBAYA

LA JOYA

QUINISTAQUILLAS

1318RPuti

1318RCaru2

1318RCaru1

1318ROmat

1318RTamb4

CARUMAS

TORATA

VITOR

MOLLENDO

LA CAPILLA

QUILCA

ISLAY

ISLAS

Linga

Huayrondo

COCACHACRA

Tambo

Honda

MOQUEGUA

MEJIA

Pucará

Salinas

1318RTamb5A

1318RTamb5

1318RTamb6

1318RTamb7

1318RTamb8

DEAN VALDIVIA

PUNTA DE BOMBON

Cáñata

PACOCHA

MOLLENDO

MOQUEGUA

OCEANO PACIFICO

N

S

W

E

Leyenda

- Punto de Monitoreo ALA T-AT
- Punto de Monitoreo ALA MOQ
- Pasivos Ambientales Mineros
- Vertimientos
- Residuos
- Geyser
- Rio Tambo
- ANP
- Ambito ALA T-AT
- Límite Cuenca Tambo
- Distrito
- Capital de Provincia
- Laguna Salinas
- Embalses
- Lago Titicaca
- Afluentes de Agua
- Límite Departamental
- Alto Tambo
- Bajo Tambo
- Coralaque
- Huayrondo
- Ichuña
- Laguna Loriscota
- Linga
- Medio Alto Tambo
- Medio Bajo Tambo
- Medio Tambo
- Pucará
- UH 13175
- UH 13176
- UH 13177
- UH 13178
- UH 13179
- UH 13191
- UH 13192
- UH 13193
- UH 13195
- Oceano Pacifico
- Vias

0 10 20 40 60 80 Kilometros

PERÚ | Ministerio de Agricultura y Riego | Autoridad Nacional del Agua

ADMINISTRACION LOCAL DE AGUA TAMBO ALTO TAMBO

RED DE MONITOREO DE LA CUENCA TAMBO

Proyeccion Universal Transverse Mercator

Datum Horizontal: WGS84

Datum Vertical: Nivel Medio del Mar

Zona: 19 Sur

Fuente: ANA