

INFORME TECNICO N° 017-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA



**RESULTADOS DEL XII MONITOREO DE CALIDAD DE
AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA TAMBO,
AVENIDA 2021**

AREQUIPA 2021



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



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 XII MONITOREO 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



Revisado por:

Ing. Roberto Jesús Ticona Calisaya

Administrador – ALA Tambo Alto Tambo



Aprobado por:

Ing. Roland Valencia Manchego

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	5
1.1 ANTECEDENTES	5
1.2 MARCO NORMATIVO	6
1.3 OBJETIVOS	6
1.3.1 Objetivo General	6
1.3.2 Objetivo Específico	6
2 ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA TAMBO	7
2.1 ÁMBITO DE DESARROLLO	7
2.1.1 Ubicación Política y Geográfica de la Cuenca	7
2.2 INFORMACIÓN HIDROGRÁFICA	8
2.3 ZONA DE ESTUDIO	8
2.4 IDENTIFICACIÓN DE FUENTES CONTAMINANTES REALIZADAS EN LA CUENCA TAMBO	9
2.4.1 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Tambo Alto Tambo	9
2.4.2 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Moquegua	18
2.5 AUTORIZACIONES DE VERTIMIENTO DE AGUA RESIDUAL TRATADA	19
2.5.1 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Tambo Alto Tambo	19
2.5.2 Autorizaciones otorgadas en el ámbito del ALA Moquegua	19
3 CRITERIOS PARA EL DESARROLLO DEL MONITOREO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES	21
3.1 RECURSOS HUMANOS Y PARTICIPACIÓN DE ACTORES DE LA CUENCA TAMBO	21
3.2 RECURSOS ECONÓMICOS	21
3.3 TOMA DE MUESTRA PUNTUAL	21
3.4 PLANIFICACIÓN DEL MONITOREO	22
3.5 RED DE PUNTOS DE MONITOREO	22
3.6 FRECUENCIA DE MONITOREO	23
3.7 PARÁMETROS ANALIZADOS PARA LA EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES	24
3.8 SEGURIDAD EN EL TRABAJO DE CAMPO	24
3.9 PREPARACIÓN DE MATERIALES Y EQUIPO	25
3.10 MEDICIÓN DE PARÁMETROS DE CAMPO	25
3.11 TOMA DE MUESTRA	25
3.12 PRESERVACIÓN, CONSERVACIÓN, TRANSPORTE Y CONTROL DE LA CALIDAD	28
3.13 ACTIVIDADES DE POST MUESTREO	30
4 CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA	30
4.1 CLASIFICACIÓN DE LA CUENCA TAMBO	30





PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego

5	CRITERIOS DE EVALUACIÓN	30
5.1	CALIDAD DE AGUA	30
6	RESULTADOS DE LOS PARÁMETROS ANALIZADOS	33
6.1	RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE CALIDAD DE AGUA POR UNIDADES HIDROGRÁFICAS	33
6.1.1	UNIDAD HIDROGRÁFICA ALTO TAMBO	33
A.	RÍO PALTITUDE.....	33
6.1.2	UNIDAD HIDROGRÁFICA ICHUÑA	36
A.	RÍO SAN ANTONIO.....	36
B.	RÍO ICHUÑA	36
C.	QUEBRADA ANSAMANI	38
6.1.3	UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO ALTO TAMBO	41
A.	RÍO TAMBO	41
B.	REPRESA CHIRIMAYUNE	42
6.1.4	UNIDAD HIDROGRÁFICA CORALAUQUE	46
A.	QUEBRADA QUEULLIRIJAHUIRI	47
B.	RÍO QUEULLIRIJAHUIRI	48
C.	RÍO ARUNTAYA.....	49
D.	RÍO TITIRE	51
E.	RÍO VIZCACHAS	53
F.	RÍO CORALAUQUE	53
6.1.5	UNIDAD HIDROGRÁFICA MEDIO TAMBO.....	59
A.	RÍO UBINAS	59
B.	RÍO TAMBO	60
C.	RÍO VAGABUNDO	62
D.	RÍO OMATE.....	64
E.	QUEBRADA PUCAMAYO.....	65
F.	RÍO CHOCALAUQUE	66
6.1.6	UNIDAD HIDROGRÁFICA BAJO TAMBO	69
A.	RÍO TAMBO	69
7	CONCLUSIONES	81
8	RECOMENDACIONES	82
9	ANEXOS	92



INFORME TECNICO N° 017-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA

A : Ing. Roland Valencia Manchego
DIRECTOR - AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA I CAPLINA OCOÑA

ASUNTO : Desarrollo del Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo – Avenida 2021.

REFERENCIA : MEMORANDO MULTIPLE N° 061-2021-ANA-AAA.CO

FECHA: : Dean Valdivia, 01 de julio del 2021.

Por medio de la presente, tengo el agrado de dirigirme a ustedes, a fin de informar sobre el desarrollo de parte del Decimo Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, realizado del 26 al 30 de abril y del 17 al 21 de mayo del 2021, en cumplimiento al “Plan de trabajo para el XII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial – Cuenca Tambo”, Avenida 2021 y el Plan de Operativo Institucional.

1 GENERALIDADES**1.1 ANTECEDENTES**

- Con Memorando Múltiple N° 061-2021-ANA-AAA.CO de fecha 24.04.2021 CUT 07070-2021 Se aprueba el Plan de Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Tambo, estiaje 2021 para ejecutarse según detalles establecido en el plan, dentro del ámbito de la ALA Tambo Alto Tambo y ALA Moquegua.
- Con Memorandum N° 40-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT 7070-2021 se remite el “Plan de Trabajo para el XII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Tambo, avenida 2021” a la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña para su respectiva aprobación.
- Con plan de trabajo N° 001-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA CUT: 7070-2021 se presenta el plan de trabajo para el XII monitoreo de calidad de agua superficial cuenca Tambo 2020.
- Con MEMORANDO MULTIPLE 0061-2021-ANA-AAA.CO CUT: 7070-2021 de fecha 24/04/2021 la AAA I CO Aprueba “Plan de monitoreo de calidad de agua superficial de la cuenca Tambo, temporada de avenidas 2021” para proceder con su ejecución.
- Con INFORME TECNICO N° 017-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA CUT: 07070-2021 de fecha 30/04/2021 se informa del desarrollo de actividades en campo respecto al Monitoreo de la Calidad de Agua Superficial en la Cuenca Tambo – Avenida 2021.
- Mediante MEMORANDO 0187-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT CUT: 07070-2021 de fecha 10/05/21 se remite el INFORME TECNICO N° 017-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA a la AAA I CO para su conocimiento y fines.
- Con INFORME TECNICO 0052-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/JVSC CUT: 07070-2021 22/06/2021 el técnico de campo remite el informe del aforo en cuerpos de agua realizado del 26 al 30 de abril del 2021 en el marco del Plan de Trabajo para el XII Monitoreo de Calidad de Agua Superficial avenida.
- Mediante INFORME N° 029-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/JSOT CUT: 75929-2021 26/08/2021, el técnico de campo remite el informe del aforo en cuerpos de agua realizado del 17 al 21 de mayo del 2021.



- Mediante MEMORANDO N° 2301-2021-ANA-AAA.CO CUT N°: 86010-2021 la AAA I CO remite el archivo digital del Informe de Ensayo N° 27805/2021; emitido por Laboratorio Acreditado ALS LS Perú S.A.C., del análisis de parámetros físicoquímicos y microbiológicos, del Monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la cuenca Tambo, temporada de avenidas (17.05.2021).
- Con MEMORANDO N° 0638-2021-ANA-DCERH CUT N°: 75929-2021 de fecha 24/05/2021 la Dirección de Calidad y evaluación de Recursos Hídricos remite los Informes de Ensayos originales N° 23400/2021, 23940/2021 y 23941/2021, correspondientes al monitoreo de calidad de agua superficial.
- Mediante MEMORANDO N° 0786-2021-ANA-DCERH CUT N°: 87211-2021 14/06/2021 la Dirección de Calidad y evaluación de Recursos Hídricos remite los Informes los Informes de Ensayo N° 28583/2021, 28781/2021 y 28864/2021, correspondientes al monitoreo de calidad de agua superficial en la Cuenca Tambo.

1.2 MARCO NORMATIVO

- ☑ Ley N° 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 por Decreto Supremo N° 018-2017-MINAGRI.
- ☑ Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA Aprobar la clasificación de los cuerpos de agua continentales
- ☑ Resolución Jefatural N° 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.



1.3 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 en la temporada de avenida 2021, 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 río. 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 Ilpa., el área total de la cuenca es de 12 719 km².

El río Tambo tiene sus orígenes en la confluencia de los ríos Paltutur e Ichuña, el principal tributario es el río Coralaque, con una subcuenca de 2388 Km², 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	Tiquillaca, San Antonio	Puno	Puno	

NIVEL4	NOMB UH_N5	DISTRITO	PROVINCIA	DEPARTAMENTO	ALA
	Ichuña	Ichuña, Yunga	General Sánchez Cerro	Moquegua	TAMBO-ALTO TAMBO
	13189 Alto Tambo	Mañazo	Puno	Puno	TAMBO-ALTO TAMBO

Fuente: Plan de Trabajo Para el XII Monitoreo 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: Paltiture, 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 km², 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

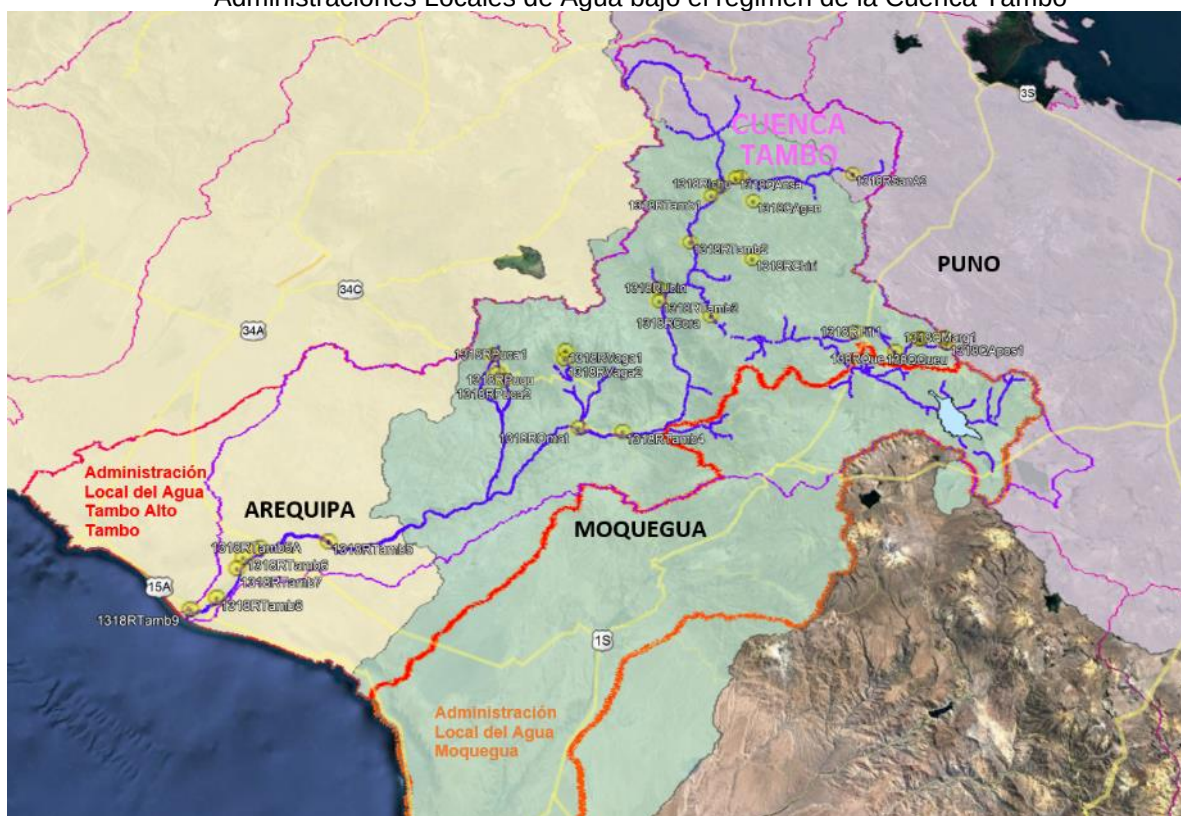
La Cuenca Tambo se subdivide en (10) unidades hidrográficas a nivel 5 denominadas Bajo Tambo, Medio Bajo Tambo, Linga, Huayrondo, Medio Tambo, Coralaque, Laguna Loriscota, Medio Alto Tambo, Ichuña y Alto Tambo.

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; así mismo tiene como tributarios a los ríos Coralaque y Carumas; sin embargo, el ámbito 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 así 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

Nº	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
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



Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
20	UH - Coralaque	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		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
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



Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



N°	Unidad hidrográfica	Código	Este	Norte	Fuente Contaminante Identificada	Descripción de la Fuente Contaminante	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Volumen (l/s)	Cuerpo Receptor
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



Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



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 Merrill 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 liXlviación, 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 liXlviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
10		1318FCM6	369 688	8 166 958	PAD 1 de liXlviación, a la margen izquierda de quebrada Margaritani		x					Quebrada Margaritani	Potencial fuente contaminante
11		1318FCM7	369 464	8 166 770	PAD Especial de liXlviación, 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 río 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 río Queullijahuire		x					Rio Queullijahuire	Potencial fuente contaminante
17		1318FCM13	367 120	8 169 160	Botadero de residuos (relleno sanitario) , a la margen derecha de río 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

FUENTES CONTAMINANTES DE LA UNIDAD HIDROGRAFICA ICHUÑA, DISTRITO DE ICHUÑA										
N	Código	Este	Norte	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Caudal (l/s)	Cuerpo Receptor
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 CORALAKE										
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 N° 5. IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE FUENTES CONTAMINANTES (PARTE 1)

FORMATO N° 5. IDENTIFICACIÓN Y SEGUIMIENTO DE FUENTES CONTAMINANTES (PARTE 2)

I. De la Ubicación y Ambito de la Fuente Contaminante											II. Identificación, clasificación y características 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 Hídrico	(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 a 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 hídrico 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 (m³)	(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 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 buzón el agua residual, sale de la tubería 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 Inclán	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 tubería que ingresa al Canal Lateral La Cano 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	Cocachaca	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 diferencia.
18K	208552	8108561	72	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Cocachaca	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	Cocachaca	La Asclendita		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	Cocachaca	Caraquen		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Agropecuaria	Predios de la Oroya Caraqueñ 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 Valdivia	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 Valdivia	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	Cocachaca	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 ingresar al río Tambo se dispersa, parte se infiltra, por lo cual no se calculo el caudal de ingreso al río Tambo.
18K	199851	8101666	8	AAA I CAPLINA OCOÑA	ALA Tambo Alto Tambo	1318	Río Tambo	Arequipa	Islay	Dean Valdivia	La Curva		Estiaje	Antropogénica	Agua Residual	Agua Residual Doméstica	Poblado de La Curva	1318ARDO10	Margen derecho	-	Descarga Continua	90	-	La tubería que se encontro era subteranea 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 Valdivia	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 Río Tambo

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





PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Tabla 6: Fuentes Contaminantes identificadas en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo - 2021

I. De la Ubicación y Ámbito de la Fuente Contaminante										II. Identificación, clasificación y características de la fuente contaminante												
Zona	Este	Norte	Altitud (msnm)	(1.4) Código Pfafstetter de la Unidad Hidrográfica Mayor o Tramo	(1.5) Nombre del Recurso Hídrico	(1.6) Departamento	(1.7) Provincia	(1.8) Distrito	(1.9) Localidad / Referencia	(2.1) Fecha de la actividad	(2.2) Época 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 hídrico 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 (m³)	(2.13) Observaciones
-	-	-	-	1318	Qda. Chiffon	Moquegua	General Sanches Cerro	Ubinas	Ubinas	9/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de Ubinas	1318ARMU01	Hacia el Nor Oeste en una cota superior	Según la topográfica a 400 m en línea recta, de poder encausarse al cuerpo receptor	-	no determinado	-	La planta de tratamiento de agua tesidual colmatada se ubica en las coordenas UTM WGS 84 301818E 8187013N 3295 m.s.n.m.
19K	305633	8176793	2488	1318	Rio Tambo	Moquegua	General Sanches Cerro	Matalaque	Matalaque	9/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de Matalaque	1318ARMU02	Hacia el oeste en un cota superior	A aproximadamente 50 m del rio Tambo	continuo	no determinado	-	Ubicación de la PTAR Coordinadas UTM WGS 84 305473E 8176778N 2560 m.s.n.m.
-	-	-	-	1318	Rio Tambo	Moquegua	General Sanches Cerro	Matalaque	Candagua	9/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de Candagua	1318ARMU03	Hacia el su oeste en una cota superio	A aproximadamente 150 m del rio Tambo	-	no determinado	-	Candagua cuenta con un sistema de alcantarillado con PTAR (tratamiento fisico) ubicada en las Coordenadas UTM WGS 84 307311E 8170475N 2400 m.s.n.m.
-	-	-	-	1318	Qda Juin	Moquegua	General Sanches Cerro	Quinistaquillas	Quinistaquillas	10/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de Quinistaquillas	1318ARMU04	Hacia el norte en una cota superior	La coordenada indicada esta a 150 m aprox el cuerpo de agua	-	no determinado	-	Coordenadas de la PTAR UTM WGS 84 298795E 8145813N 3519 m.s.n.m. el efluente residual discurre por el suelo generando un zona pantanosa la cual infiltra metrosmas abajo y no logra ingresar a la quebrada colindante
19K	286217	8145998	3519	1318	Rio Omate	Moquegua	General Sanches Cerro	Omate	Omate	10/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de Omate	1318ARMU05	Hacia el nor este en una cota superior	La coordenada indicada de la PTAR al rio existe 800 m aprox en línea recta hasta el cuerpo de agua	continuo	20	-	Utiliza un sistema de alcantarillado con PTAR (03 pozas de estabilizacion) ubicada en las Coordenadas UTM WGS 84 2866614E 814650N 3519 m.s.n.m. el efluente residual de la segunda poza de estabilizacion aparentemente tiene una coneccion subterranea que deriva ele efluente hacia el rio Omate.
-	-	-	-	1318	Rio Coalaque	Moquegua	General Sanches Cerro	Coalaque	Coalaque	10/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado y anexos de Coalaque	1318ARMU06	Hacia el Su - Este y en una cota superior	350 m en línea recta	continuo	-	-	TAR ubicada en las Coordenadas UTM WGS 84 284554E 8155733N 2223 m.s.n.m. Para el ingreso al sistema de tratamiento el ingreso era accidentado por lo que no se logra visualizar los componentes
-	-	-	-	1318	Rio Esquino	Moquegua	General Sanches Cerro	La Capilla	La Capilla	11/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de la Capilla	1318ARMU07	Hacia el este y en una cota superior	100 m en línea recta y cota inferior	-	-	-	La PTAR se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 267572E 8144230N 1873 m.s.n.m. al costado del Rio Esquino, la cual aparentemente aun no entra en funcionamiento ya que no se encontró rastros de efluente residual y presentaba vegetación



I. De la Ubicación y Ámbito de la Fuente Contaminante										II. Identificación, clasificación y características de la fuente contaminante												
Zona	Este	Norte	Altitud (msnm)	(1.4) Código Pfafstetter de la Unidad Hidrográfica Mayor o Tramo	(1.5) Nombre del Recurso Hídrico	(1.6) Departamento	(1.7) Provincia	(1.8) Distrito	(1.9) Localidad / Referencia	(2.1) Fecha de la actividad	(2.2) Época 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 hídrico 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 (m³)	(2.13) Observaciones
-	-	-	-	1318	Rio Puquina	Moquegua	General Sanches Cerro	La Capilla	Coalaque - La Capilla	11/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de Coalaque - La Capilla	1318ARMU08	Hacia el este y en una cota superior	130 m en línea recta y cota inferior	-	-	-	La PTAR esta se ubica en las coordenadas UTM WGS 84 269019E 8154207N 1873m.s.n.m.
19K	266492	8158825	2780	1318	Rio Pucamayo	Moquegua	General Sanches Cerro	Puquina	Puquina	11/02/2021	Avenida	Antropogenica	Agua Residual	Agua Residual Municipal	Poblado de Puquina	1318ARMU09	Hacia el este y en una cota superior	650 m en línea recta y cota inferior SO	continuo	3	70	El efluente de descarga es derivado mediante una tubería de 6 pulgadas bordeando el cerro, en un punto la tubería desemboca en el suelo discurriendo el efluente en dirección al río Pucamayo.

Fuente: INFORME TECNICO N° 009-2021-ANA-AAA.CO-ALA.TAT/SMMA CUT N° 8257-2021



2.4.2 IFC Cuenca Tambo, Ámbito ALA Moquegua

Con el Informe Técnico N° 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 N° 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 N° 2**). Con el Informe Técnico N° 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 N° 3**).

Tabla N° 7 A: 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 N° 076 -2011-ANA-ALA.MOQ/RMC-ATC

Tabla N° 7 B: 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	Disposición de residuos sólidos domiciliarios provenientes del Distrito de Carumas	322 092	8 131 952	Qda. Chacuaya

Fuente: Informe Técnico N° 025-2016-ANA-AAA.I.CO-ALA.MOQ/ECRH-LVUC

Tabla N° 7 C: Fuentes Contaminantes identificadas en la UH Medio Tambo, microcuenca Carumas en el año 2018

N°	Código		Coordenadas UTM WGS84		Altitud m.s.n.m.	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
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 m.s.n.m.	Cuerpo Receptor
			Este	Norte		
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 N° 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

Tambo

En el ámbito de la ALA Tambo Alto Tambo se cuenta con siete (06) vertimientos autorizados por la Autoridad Nacional del Agua.

Tabla 9

Autorizaciones de vertimiento en la cuenca Tambo

N°	Administrado	Unidad	Tipo de Vertimiento
1	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A	Campamento Agani, Proyecto Minero Chucapaca	industrial
2	Compañía de Minas Buenaventura S.A.A	Campamento Agani, Proyecto Minero Chucapaca	Poblacional
3	Aruntani S.A.C	Planta Merrill Crowe	Industrial
		Botadero de Desmonte	Industrial
		tajo de la U.M Tucari	Industrial
4	Pesquera Diamante S.A	Planta de Producción de Harina y Acetite de Pescado, Planta Mollendo	Industrial
5	Tecnológica de Alimentos S.A	Planta de Producción de Harina y Acetite de Pescado, Planta Matarani	Industrial

Fuente: Registro Administrativo de Vertimientos y Reúso de Agua Residual Tratada – RAVR y Sistema de Monitoreo de Calidad de Agua (SIMCAL-2021)

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

Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo
"Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres"
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

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 2020.



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		No	X
Número de monitoreo	Doceavo (12)			
Fecha de monitoreo	Del 26 al 30 de abril y del 17 al 21 de mayo del 2021 ejecutado por ALA TAMBO			
	No se ha ejecutado en monitoreo en temporada de avenida 2021 dentro del ámbito del ALA MOQUEGUA			
Periodo de monitoreo	Avenida			

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 XII 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
Participantes del XII Monitoreo 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
	Tec Sixto Ochoa Toranzo
	Tec. Johana Salazar Castillo
	Josuaph Begazo Flores

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

3.2 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 courier local desde diferentes puntos como fueron Arequipa, Moquegua (Ichuña) y Puno (Laraquerí).



3.4 PLANIFICACIÓN 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 XII Monitoreo de la calidad del agua de la cuenca del río Tambo - abril 2019, mediante las siguientes acciones:

- Aprobación del “Plan de trabajo para el XII Monitoreo 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

**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 Menor	Código actual	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	Coordenadas UTM WGS 85		Altitud m.s.n.m.
			(Recurso hídrico/ubicación)	Este	Norte	
1	Alto Tambo	RPalt1	Río Paltutur, antes de la confluencia con el río Ichuña	322110	8211609	3559
2	Ichuña	RSant2	Río San Antonio, aguas abajo del centro poblado Juncal	355661	8215215	4247
3		RIchu2	Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña.	332862	8213849	3746
4		RIchu3	Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.	327304	8214241	3678
5		QAnsa1	Quebrada Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña	326030	8213872	3694
6	Medio Alto Tambo	RTamb1	Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.	319621	8208625	3504
7		RTamb2	Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco.	313809	8195127	3246
8		RUmal1	Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.	328790	8189894	4320
9	Coralaque	RArun1	Río Arutaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Río Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Qda Azufrine.	361617	8164421	4414
10		RArun2	Río Aruntaya, antes de la confluencia con el río Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.	354917	8171683	4355
11		QQueu2	Quebrada Queullirijahuiri, a 2.2 km antes de la confluencia con Río Margaritani y fuera del ámbito de la U.O Tucari Aruntani.	368962	8169652	
12		RQueu2	Río Queullirijahuiri, antes de la confluencia con las Qdas Javira y Soropatilla a 4.6 Km mas abajo del campamento minero Tucari - ARUNTANI.	363867	8166879	4475
13		RTiti1	Río Titire, aguas abajo del puente Bello.	352269	8169893	4348
14		RVizc1	Río Vizcachas, aguas abajo del puente después de la confluencia del río Chilota.	349736	8161304	4286
15		RCora2	Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.	317911	8174164	3492
19	Medio Tambo	RUbin1	Río Ubina, antes de la confluencia con el río Tambo	305653	8182138	2664
20		RTamb10	Río Tambo, antes de la confluencia con el río Ubina.	306686	8181838	2580
21		RTamb3	Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.	305739	8178475	2482
22		RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro	296338	8144299	1470
24		RVaga1	Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque.	282902	8164395	3007
25		RVaga2	Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.	282654	8162514	2700
23		ROmat1	Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo.	286090	8145254	1301
16		QPuca1	Quebrada Pucamayo, aguas arriba de la minicentral hidroeléctrica de Puquina.	265876	8163218	3223
18		RChoc2	Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata.	268240	8156765	2586
17		QPuca2	Quebrada Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina.	266690	8158568	2762
26	Bajo Tambo	RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.	230326	8115618	341
27		Rtamb14	Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.	213520	8115263	145
29		RTamb6	Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.	209975	8112973	110
28		RTamb7	Río Tambo, después del effluente del centro poblado Chucarapi (100 m. aproximadamente).	208811	8110546	85
30		RTamb8	Río Tambo, aguas arriba de la toma Santa Ana de Quitiri.	205115	8103644	28
31		RTamb9	Río Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del río Tambo al mar.	197640	8100043	8

Fuente: Plan de Trabajo para el XII Monitoreo 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.

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	Color	
6	Caudal	Se realizó por el método del correntómetro (Global Water Instruments y cinta métrica).
7	Turbiedad	Se midieron con el Equipo Turbidímetro Hach portátil 2100Q

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	Aniones por cromatografía iónica (nitratos, nitritos,	Frasco de Plástico 500 mL
2	Sulfatos	
3	Demanda bioquímica de Oxígeno (DBO 5)	
4	Coliformes Termotolerantes	Frasco plástico Estéril de 250 mL
5	Echerichea coli 1,8	
6	Metales Totales por ICP – MS (*)	Frasco de plástico 120 mL
7	Cianuro Wad	Frasco de plástico Ámbar 60 mL
8	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	Frasco de plástico 60 mL
9	Isótopos	Frasco de plástico 50 mL
(*) Incluye: Aluminio, arsénico, bario, boro, berilio, bismuto, calcio, cadmio, cromo, cobre, cobalto, hierro, potasio, litio, magnesio, manganeso, molibdeno, sodio, níquel, fósforo, 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 XII Monitoreo 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 vidrio 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 Garmin 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 río 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 coleccionar 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 Oxígeno (DBO5), el frasco debe llenarse lentamente en su totalidad para evitar la formación de burbujas.
- Evitar coleccionar suciedad, películas de la superficie o sedimentos del fondo.

En el desarrollo del XII Monitoreo 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 de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Tambo ejecutado a abril 2021

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 15 A
Itinerario ejecutado para el monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la U.H. Menor Coralque, Ichuña y Medio Alto Tambo

N	DIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TECNICO DE AFORO
SEMANA 1				
	Lunes 26.04.2021		Recojo de material de laboratorio y traslado de personal a parte alta de Cuenca Tambo	
1	Martes 27.04.2021	RVizc1	Río Vizcachas, aguas abajo del puente despues de la confluencia del río Chilota.	Sixto Ochoa Toranzo
2		RTiti1	Río Titire, aguas abajo del puente Bello.	
3		RUmal1	Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.	
4		RArun2	Río Aruntaya, antes de la confluencia con el río Pacchani y despues de la contribucion de la zona geotermal Baños.	Sixto Ochoa Toranzo
5		RQueu2	Río Queullijahuiri, antes de la confluencia con las Qdas Javira y Soropatilla a 4.6 Km mas abajo del campamento minero Tucari - ARUNTANI.	
6		QQueu2	Quebrada Queullirijahuiri, a 2.2 km antes de la confluencia con Río Margaritani y fuera del ambito de la U.O Tucari Aruntani.	

7		RArun1	Río Arutaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Río Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Qda Azufrine.	
8	Miércoles 28.04.2021	RCora2	Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.	Sixto Ochoa Toranzo
9		RTamb2	Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco.	
10		RPalt1	Río Paltutire, antes de la confluencia con el río Ichuña	
11		QAnsa1	Quebrada Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña	
12	Jueves 29.04.2021	RTamb1	Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.	Sixto Ochoa Toranzo
13		RIchu2	Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña.	
14		RIchu3	Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.	
15		RSant2	Río San Antonio, aguas abajo del centro poblado Juncal	
	Viernes 30.04.2021	Retorno a sede ALA Tambo Alto Tambo		

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

Tabla 15 B

Itinerario ejecutado para el monitoreo de Calidad de Agua Superficial de la U.H. Menor Medio Tambo y Bajo Tambo.

Nº	DIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TECNICO DE AFORO	LUGAR DE INICIO DE TRABAJO	HORA
16	Lunes 17.05.2021	QPuca2	Quebrada Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina.	Johana Salazar Castillo	Puquina	05:30 horas
17		RChoc2	Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata.			
18		QPuca1	Quebrada Pucamayo, aguas arriba de la minicentral hidroeléctrica de Puquina.			
19	Martes 18.05.2021	RUbin1	Río Ubinas, antes de la confluencia con el río Tambo	Johana Salazar Castillo	Ubinas	05:00 horas
20		RTamb10	Río Tambo, antes de la confluencia con el río Ubinas.			
21		RTamb3	Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.			
22	Miércoles 19.05.2021	RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro	Johana Salazar Castillo	Quinistaquillas	05:00 horas
23		ROmat1	Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo.			

Nº	DIA	CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	TECNICO DE AFORO	LUGAR DE INICIO DE TRABAJO	HORA
24		RVaga2	Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.			
25		RVaga1	Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque.			
26		RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.			
27	Jueves 20.05.2021	RTamb14	Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.	Johana Salazar Castillo	Carrizal	07:00 horas
28		RTamb7	Río Tambo, después del efluente del centro poblado Chucarapi (100 m. aproximadamente).			
29	Viernes 21.05.2021	RTamb6	Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.	Johana Salazar Castillo	SERNAMP	07:00 horas
30		RTamb8	Río Tambo, aguas arriba de la toma Santa Ana de Quitiri.			
31		RTamb9	Río Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del río Tambo al mar en línea recta.			

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

3.12 PRESERVACION, CONSERVACIÓN, TRANSPORTE 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 XII Monitoreo 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, perseverantes, 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	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	ROP	
5	Caudal	Se realizó por el método del correntómetro (Global Water Instruments y cinta métrica).
6	Turbiedad	Se midieron con el Equipo Turbidímetro Hach portátil 2100Q
7	Color	Equipo Nanna

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 Helminetos	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 ₂ SO 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 Cromatografía Iónica (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 Bioquímica de Oxígeno (DBO 5)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 B, 23rd Ed.2017	Frasco plástico Estéril de 250 mL	Conservar < 10°C (No congelar)
7	Coliformes Termotolerantes	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 E 1, 23rd Ed.2017		
8	Echerichea coli 1,8	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 9221 G-2, 23rd Ed.2017	Frasco de Plástico 120 mL	Añadir HNO ₃ a pH < 2
9	Metales Totales por ICP – MS (*)	EPA 6020A, Rev. 1 February 2007		
10	Cianuro Wad	ASTM D6888-09 (Validado), 2009	Frasco de Plástico Ámbar 60 mL	Añadir Na OH 6N pH >12
12	Demanda Química de Oxígeno (DQO)	SMEWW-APHA-AWWA-WEF Part 5220 D, 23rd Ed.2017	Frasco de Plástico 60 mL	H ₂ SO 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, cobre, 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 N° 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, Paltiture, 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, Millojahuirra, 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)

Parámetro	Unidades	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
Conductividad Eléctrica	uS/cm	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno	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 mínimo)	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
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



Parámetro	Unidades	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
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 Oxígeno	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	**	**
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

Parámetro	Unidades	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistema Marino - Costero	
			Costa y Sierra	Selva	Estuarios	Marinos
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 EpóXIldo	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, perseverantes 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 río 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 río Paltiture codificado

como: RPalt, Río Paltiture, antes de la confluencia con el río Ichuña, presento un caudal de 8 330 L/s.

Los resultados del punto de monitoreo **RPalt** (Tabla 18), río Paltiture antes de la confluencia con el río Ichuña, indica que los valores obtenidos para las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico cumplen con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.



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

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

N°	Parámetro	Datos del muestreo	Alto Tambo	DS N°004-2017-MINAM		
			Río Paltiture	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RPalt1	Categoría 3 - D1		
			29/04/2021	Categoría 3 - D1		
			07:50:00	Categoría 3 - D1		
		Informe de Ensayo	23941/2021	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Unidad				
1	Q	L/s	8830	**	**	**
2	T°	C°	6.3	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u de pH	8.24	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.4
4	OD	mg/L	9.01	>=4	>=4	>5
5	C.E.	US/cm	1231	2,500.0	2,500.0	5,000.0
6	Turbidez	NTU	4	**	**	**
7	Color Aparente		30	**	**	**
8	Aceites y Grasas	mg/L	---	5 mg/L	5	10 mg/L
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
10	Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	5	40 mg O2/L	40 mg O2/L	40 mg O2/L
11	Fósforo Total	mg P/L	0.017	**	**	**
12	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	< 0.008	**	**	**
13	Nitrógeno Total	mg N/L	0.104	**	**	**
14	Cianuro Libre	mg/L	---	**	**	**
15	Cianuro Total	mg/L	---	**	**	**
16	Cianuro Wad	mg/L	---	**	**	**
17	Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	168.6	**	**	**
18	Alcalinidad Carbonato	mg CaCO3/L	3.2	**	**	**
19	Cloruros. Cl-	mg/L	195.1	500 mg/L	500 mg/L	---
20	Sulfatos. SO4-2	mg/L	144.3	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L

N°	Parámetro	Datos del muestreo	Alto Tambo	DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Paltiture	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RPalt1			
			29/04/2021 07:50:00	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
		Informe de Ensayo	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales	
Unidad						
21	Fosfatos. PO4-3	mg PO4-3/L	< 0.012	---	---	---
22	Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	< 0.004	---	---	---
23	Nitratos. NO3-	mg NO3-/L	< 0.009	---	---	---
24	Nitratos. (como N)	mg NO3-N/L	< 0.002	---	---	---
25	Nitritos. NO2-	mg NO2-/L	< 0.015	---	---	---
26	Nitritos. (como N)	mg NO2-N/L	< 0.004	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
	Cloruros. Cl-*	mg/L	---	500 mg/L	500 mg/L	---
	Sulfatos. SO4-2*	mg/L	---	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
	Fosfatos. PO4-3*	mg PO4-3/L	---	**	**	**
	Fosfatos (como P)*	mg PO4-3-P/L	---	**	**	**
	Nitratos. NO3-*	mg NO3-/L	---	**	**	**
	Nitratos. (como N)*	mg NO3-N/L	---	**	**	**
	Nitritos. NO2-*	mg NO2-/L	---	**	**	**
	Nitritos. (como N)*	mg NO2-N/L	---	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
27	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)*	mg/L	< 0.006	100 mg/L	100 mg/L	100 mg/L
28	Plata (Ag)	mg/L	< 0.00008	**	**	**
29	Aluminio (Al)	mg/L	0.141	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
30	Arsénico (As)	mg/L	0.0159	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.2 mg/L
31	Boro (B)	mg/L	0.835	1 mg/L	1 mg/L	5 mg/L
32	Bario (Ba)	mg/L	0.0525	0.7 mg/L	0.7 mg/L	
33	Berilio (Be)	mg/L	< 0.0002	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
34	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0.0002	**	**	**
35	Calcio (Ca)	mg/L	71.78	**	**	**
36	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0.00010	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.05 mg/L
37	Cobalto (Co)	mg/L	< 0.0002	0.05 mg/L	0.05 mg/L	1 mg/L
38	Cromo (Cr)	mg/L	< 0.0007	0.1 mg/L	0.1 mg/L	1 mg/L
39	Cobre (Cu)	mg/L	0.0014	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.5 mg/L
40	Hierro (Fe)	mg/L	0.16	5 mg/L	5 mg/L	---
41	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0.00005	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.01 mg/L
42	Potasio (K)	mg/L	4.52	**	**	**
43	Litio (Li)	mg/L	0.1284	2.5 mg/L	2.5 mg/L	2.5 mg/L
44	Magnesio (Mg)	mg/L	18.42	**	**	250 mg/L
45	Manganeso (Mn)	mg/L	0.0134	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L
46	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0048	**	**	**
47	Sodio (Na)	mg/L	157.3	**	**	**
48	Níquel (Ni)	mg/L	< 0.0002	0.2 mg/L	0.2 mg/L	1 mg/L
49	Plomo (Pb)	mg/L	0.0004	0.05 mg/L	0.05 mg/L	0.05 mg/L
50	Antimonio (Sb)	mg/L	< 0.0002	**	**	**
51	Selenio (Se)	mg/L	< 0.0006	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.05 mg/L
52	Silicio (Si)	mg/L	12	**	**	**
53	Estaño (Sn)	mg/L	< 0.0002	**	**	**
54	Estroncio (Sr)	mg/L	1.541	**	**	**
55	Titanio (Ti)	mg/L	0.0044	**	**	**
56	Talio (Tl)	mg/L	< 0.0002	**	**	**
57	Uranio (U)	mg/L	0.0012	**	**	**
58	Vanadio (V)	mg/L	0.0045	**	**	**
59	Zinc (Zn)	mg/L	< 0.008	2 mg/L	2 mg/L	24 mg/L
60	Coliformes Termotolerantes*	NMP/100 mL		1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
61	Escherichia coli*	NMP/100 mL		1000 NMP/100mL	---	---
62	Huevos de Helmintos	Huevos/L	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	---

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° 23941/2021 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.1.2 Unidad Hidrográfica Ichuña

A. Río San Antonio



Las nacientes de la Unidad Hidrográfica Ichuña son las Quebradas Chuichipujo y Puinoapujo, las cuales forman el río San Antonio, donde se ha ubicado un punto de monitoreo codificado como RSant2, Río San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo RSant2 (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 5,779 mg/L lo cual, **transgreden** en 27,9 veces el valor de (0,2 mg/L) establecido en el ECA para Agua Categoría 3: tanto para la subcategoría D1 y D2 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
- ♦ El valor de las concentraciones de **Zinc** es de 2,684 mg/L valor que **transgreden** en 0,34 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).

Este resultado, se atribuye a la presencia de pasivos mineros en la zona (aguas arriba del punto de monitoreo).



Foto N° 03 y 04: Punto de monitoreo RSant2 Río San Antonio aguas abajo del poblado de Juncal

B. Río Ichuña

El río Ichuña representa la ramificación del margen izquierdo que se une con el río Paltiture para dar origen al río Tambo en este río secundario se han identificado dos puntos de monitoreo detallados a continuación:

RIchu2 Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña.

RIchu3 Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo sistematizados en la Tabla 19, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico y microbiológicos **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, **a excepción** de los detallados a continuación:

- El valor de la concentración de **Manganeso** en los puntos de monitoreo **Richu2 y Richu3** es de 0,341 y 0,27 mg/L valores que **transgreden** en 0,70 y 0,35 veces respectivamente el valor de (0,2 mg/L) establecido en el ECA para Agua Categoría 3: tanto para la subcategoría D1 y D2 Riego de Vegetales y Bebida de Animales.
- En los puntos de monitoreo **Richu2 y Richu3**, se realizó la evaluación de parámetro coliformes termotolerantes y según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó coliformes termotolerantes en una cifra de <1.8 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra) es decir por debajo del nivel de detección, valor que **cumple** con la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) y **cumple** la subcategoría para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). De igual forma la cantidad de microorganismos identificados **cumple** lo establecido para la subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 NMP/100 ml).



FOTO N° 05: Parte de las pozas de estabilización del poblado de Ichuña



FOTO N° 06: Punto de monitoreo Richu3, después de las pozas de estabilización de Ichuña



FOTO N° 07 Y 08: RICHU2 RÍO ICHUÑA, DESPUÉS DE LAS POZAS DE ESTABILIZACIÓN DE ICHUÑA.



C. Quebrada Ansamani



En la quebrada Ansamani se ha identificado un punto de monitoreo codificado como QAnsa1, antes de la confluencia con el río Ichuña.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo QAnsa (Tabla 19), indican que todos los parámetros monitoreados parámetros físico químicos, 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 8,43 unidades de pH, el cual se encuentra ligeramente por encima del rango establecido por ECA – Agua Cat. 3 superando en 0,003 veces el rango superior de pH 8,4 categoría 3 subcategoría D2 Bebida de animales. En lo que respecta la subcategoría D1 Riego de Vegetales, este mismo valor cumple la normativa que indica 8,5 unidades de pH.



Foto N° 09 y 10: Punto de monitoreo QAnsa Qda. Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña



Tabla 19 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Ichuña

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U.H. Ichuña				DS N°004-2017-MINAM		
			Rio San Antonio	Rio Ichuña		Rio Ansamani	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RSant2	Rlchu2	Rlchu3	QAnsa1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			29/04/2021	29/04/2021	29/04/2021	28/04/2021			
			16:00:00	11:30:00	09:30:00	17:20:00	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Informe de Ensayo	23941/2021	23941/2021	23941/2021	23940/2021			
		Unidad							
1	Q	L/s	289	3830	4270	640	**	**	**
2	T°	C°	12.9	11	7.2	9	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u de pH	7.35	7.67	8.03	8.43	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.4
4	OD	mg/L	7.02	8.19	9.45	8.32	>=4	>=4	>5
5	C.E.	US/cm	308	1506	1462	323	2,500.0	2,500.0	5,000.0
6	Turbidez	NTU	26.7	9.73	6.3	3.19	**	**	**
7	Color Aparente		135	45	20	10	**	**	**
8	Aceites y Grasas	mg/L	< 0.100	< 0.100	< 0.100	---	5 mg/L	5	10 mg/L
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	< 2	< 2	---	15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
10	Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	3	< 2	< 2	< 2	40 mg O2/L	40 mg O2/L	40 mg O2/L
11	Fósforo Total	mg P/L	0.044	0.026	0.019	0.017	**	**	**
12	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	< 0.008	< 0.008	< 0.008	< 0.008	**	**	**
13	Nitrógeno Total	mg N/L	0.099	0.102	0.099	0.107	**	**	**
14	Cianuro Libre	mg/L	---	---	---	---	**	**	**
15	Cianuro Total	mg/L	---	---	---	---	**	**	**
16	Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	**	**	**
17	Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	36.3	100.2	103	86.1	**	**	**
18	Alcalinidad Carbonato	mg CaCO3/L	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	**	**	**
19	Cloruros. Cl-	mg/L	0.757	321.9	310.4	1.14	500 mg/L	500 mg/L	---
20	Sulfatos. SO4-2	mg/L	110.4	140	136.9	---	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
21	Fosfatos. PO4-3	mg PO4-3/L	< 0.012	< 0.012	< 0.012	74.28	---	---	---
22	Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	---	---	---	---
23	Nitratos. NO3-	mg NO3-/L	0.098	0.255	0.26	---	---	---	---
24	Nitratos. (como N)	mg NO3-N/L	0.022	0.058	0.059	---	---	---	---
25	Nitritos. NO2-	mg NO2-/L	< 0.015	< 0.015	< 0.015	---	---	---	---
26	Nitritos. (como N)	mg NO2-N/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	---	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
27	Cloruros. Cl-*	mg/L	---	---	---	---	500 mg/L	500 mg/L	---
28	Sulfatos. SO4-2*	mg/L	---	---	---	---	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
29	Fosfatos. PO4-3*	mg PO4-3/L	---	---	---	< 0.012	**	**	**
30	Fosfatos (como P)*	mg PO4-3-P/L	---	---	---	< 0.004	**	**	**
31	Nitratos. NO3-*	mg NO3-/L	---	---	---	< 0.009	**	**	**
32	Nitratos. (como N)*	mg NO3-N/L	---	---	---	< 0.002	**	**	**
33	Nitritos. NO2-*	mg NO2-/L	---	---	---	< 0.015	**	**	**
34	Nitritos. (como N)*	mg NO2-N/L	---	---	---	< 0.004	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
35	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)*	mg/L	0.022	0.058	0.059	< 0.006	100 mg/L	100 mg/L	100 mg/L
36	Plata (Ag)	mg/L	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	**	**	**
37	Aluminio (Al)	mg/L	0.35	0.995	0.871	0.056	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
38	Arsénico (As)	mg/L	0.0043	0.0189	0.0178	0.0006	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.2 mg/L
39	Boro (B)	mg/L	< 0.003	0.921	0.916	0.198	1 mg/L	1 mg/L	5 mg/L

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U.H. Ichuña				DS N°004-2017-MINAM		
			Rio San Antonio	Rio Ichuña		Rio Ansamani	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RSant2	Rlchu2	Rlchu3	QAnsa1	Categoría 3 - D1		
			29/04/2021 16:00:00	29/04/2021 11:30:00	29/04/2021 09:30:00	28/04/2021 17:20:00	Categoría 3 - D1		
		Informe de Ensayo	23941/2021	23941/2021	23941/2021	23940/2021	Agua para riego no restringido		
		Unidad					Agua para riego restringido		
32	Bario (Ba)	mg/L	0.032	0.0386	0.0371	0.0596	0.7 mg/L	0.7 mg/L	
33	Berilio (Be)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
34	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
35	Calcio (Ca)	mg/L	35.49	55.14	54.46	30.4	**	**	**
36	Cadmio (Cd)	mg/L	0.00921	0.00046	0.00038	< 0.00010	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.05 mg/L
37	Cobalto (Co)	mg/L	0.0055	0.0018	0.0014	< 0.0002	0.05 mg/L	0.05 mg/L	1 mg/L
38	Cromo (Cr)	mg/L	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	0.1 mg/L	0.1 mg/L	1 mg/L
39	Cobre (Cu)	mg/L	0.0112	0.0034	0.0029	0.0007	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.5 mg/L
40	Hierro (Fe)	mg/L	3.311	0.457	0.329	0.043	5 mg/L	5 mg/L	---
41	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.01 mg/L
42	Potasio (K)	mg/L	2.83	8.98	8.66	3.85	**	**	**
43	Litio (Li)	mg/L	0.0203	0.243	0.2339	0.0152	2.5 mg/L	2.5 mg/L	2.5 mg/L
44	Magnesio (Mg)	mg/L	9.975	15.26	14.9	17.5	**	**	250 mg/L
45	Manganeso (Mn)	mg/L	5.779	0.3406	0.27	0.0031	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L
46	Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0.0002	0.0017	0.0016	< 0.0002	**	**	**
47	Sodio (Na)	mg/L	6.83	236.6	222.7	7.14	**	**	**
48	Níquel (Ni)	mg/L	0.005	0.0032	0.0029	< 0.0002	0.2 mg/L	0.2 mg/L	1 mg/L
49	Plomo (Pb)	mg/L	0.0107	0.0012	0.0005	< 0.0002	0.05 mg/L	0.05 mg/L	0.05 mg/L
50	Antimonio (Sb)	mg/L	0.003	0.0005	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
51	Selenio (Se)	mg/L	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.05 mg/L
52	Silicio (Si)	mg/L	11.9	13.9	13.7	5.8	**	**	**
53	Estaño (Sn)	mg/L	< 0.0002	0.0009	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
54	Estroncio (Sr)	mg/L	0.2607	1.022	0.985	0.1202	**	**	**
55	Titanio (Ti)	mg/L	0.0045	0.0043	0.0026	0.0013	**	**	**
56	Talio (Tl)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
57	Uranio (U)	mg/L	< 0.0002	0.0005	0.0005	< 0.0002	**	**	**
58	Vanadio (V)	mg/L	0.0012	0.0023	0.0018	0.0004	**	**	**
59	Zinc (Zn)	mg/L	2.684	0.119	0.098	< 0.008	2 mg/L	2 mg/L	24 mg/L
60	Coliformes Termotolerantes		---	---	---	---			
	Coliformes Termotolerantes*	NMP/100 mL	240	< 1.8	< 1.8	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
61	Escherichia coli		---	---	---	---			
	Escherichia coli*	NMP/100 mL	49	< 1.8	< 1.8	---	1000 NMP/100mL	---	---
62	Huevos de Helmintos	Huevos/L	< 1	< 1	< 1	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	---

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° 23941/2021 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.



6.1.3 Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

Tras la unión del río Patiture y el río Ichuña entre los distritos de Ichuña, Yunga y Ubinas, toma la denominación de río Tambo, río principal, el cual ha sido seccionado según la metodología Otto Pfafstetter en Medio Alto Tambo, Medio Tambo, Medio Bajo Tambo y Bajo Tambo según su trayecto hasta la desembocadura en el mar.

A continuación, procedemos a realizar la evaluación del tramo correspondiente a la Unidad Hidrográfica Menor Medio Alto Tambo.



A. Río Tambo

En el río Tambo se identificó 02 puntos de monitoreo detallados a continuación:

RTamb1 Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.

RTamb2 Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo sistematizados en la Tabla 20, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico y microbiológicos **cumplen** con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, **a excepción** de los detallados a continuación:

- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos **RTamb1 y RTamb2** son de 1,3760 mg/L y 1,5660 mg/L, los cuales **superan** en 0,38 veces y 0,57 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 subcategoría D2 Bebida de animales.



Foto N° 11 y 12: Punto de monitoreo RTamb1, Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.



Foto N° 13 y 14: Punto de monitoreo RTamb2 Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco

B. Represa Chirimayune



De acuerdo a la red de monitoreo también se cuenta con un punto de monitoreo a la salida de la Represa Chirimayune, codificada como **RUmal1**, Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni; ubicado en el distrito de Lloque, Moquegua, que representa una reserva de agua para el distrito de Chojata con fines agrícolas.

Los resultados obtenidos para el punto de monitoreo **RUmal1** (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.

Durante la verificación se observó gran cantidad de algas filamentosas dentro del cauce de agua; sin embargo, las concentraciones de nitratos y nitritos se encuentra por debajo de los valores establecidos en el ECA Agua Categoría 3 riego de vegetales y bebida de animales.



Foto N° 15 y 16: Punto de monitoreo RUmal1
Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.



Tabla 20 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Ichuña

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Medio Alto Tambo			DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Tambo		Rio Umalso	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RTamb1	RTamb2	RUmal1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			28/04/2021	28/04/2021	27/04/2021			
			16:20:00	13:45:00	08:30:00			
		Informe de Ensayo Unidad	23940/2021	23940/2021	23400/2021	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
1	Q	L/s	6300	9300	800	**	**	**
2	T°	C°	10.9	12.2	10.2	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u de pH	8.32	8.16	8.14	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.4
4	OD	mg/L	8.16	8.4	7.59	>=4	>=4	>5
5	C.E.	US/cm	1589	1670	315	2,500.0	2,500.0	5,000.0
6	Turbidez	NTU	5.27	6.48	4.02	**	**	**
7	Color Aparente		5	25	40	**	**	**
8	Aceites y Grasas	mg/L	< 0.100	---	---	5 mg/L	5	10 mg/L
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	---	---	15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
10	Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	3	< 2	5	40 mg O2/L	40 mg O2/L	40 mg O2/L
11	Fósforo Total	mg P/L	0.016	0.017	0.014	**	**	**
12	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	0.07	0.017	< 0.008	**	**	**
13	Nitrógeno Total	mg N/L	0.12	0.103	0.087	**	**	**
14	Cianuro Libre	mg/L	---	---	---	**	**	**
15	Cianuro Total	mg/L	---	---	---	**	**	**
16	Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	**	**	**
17	Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	148.3	143.3	90.8	**	**	**
18	Alcalinidad Carbonato	mg CaCO3/L	< 1.0	4.5	< 1.0	**	**	**
19	Cloruros. Cl-	mg/L	324.3	337.1	3.582	500 mg/L	500 mg/L	---
20	Sulfatos. SO4-2	mg/L	---	---	52.26	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
21	Fosfatos. PO4-3	mg PO4-3/L	145.2	139.2	---	---	---	---
22	Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	---	---	---	---	---	---
23	Nitratos. NO3-	mg NO3-/L	---	---	---	---	---	---
24	Nitratos. (como N)	mg NO3-N/L	---	---	---	---	---	---
25	Nitritos. NO2-	mg NO2-/L	---	---	---	---	---	---
26	Nitritos. (como N)	mg NO2-N/L	---	---	---	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
	Cloruros. Cl-*	mg/L	---	---	---	500 mg/L	500 mg/L	---

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Medio Alto Tambo			DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Tambo		Rio Umalso	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RTamb1	RTamb2	RUmal1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			28/04/2021	28/04/2021	27/04/2021			
			16:20:00	13:45:00	08:30:00			
		Informe de Ensayo	23940/2021	23940/2021	23400/2021	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Unidad						
	Sulfatos. SO4-2*	mg/L	---	---	---	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
	Fosfatos. PO4-3*	mg PO4-3/L	< 0.012	< 0.012	< 0.012	**	**	**
	Fosfatos (como P)*	mg PO4-3-P/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	**	**	**
	Nitratos. NO3-*	mg NO3-/L	0.186	0.284	< 0.009	**	**	**
	Nitratos. (como N)*	mg NO3-N/L	0.042	0.064	< 0.002	**	**	**
	Nitritos. NO2-*	mg NO2-/L	< 0.015	< 0.015	< 0.015	**	**	**
	Nitritos. (como N)*	mg NO2-N/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
27	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)*	mg/L	0.042	0.064	< 0.006	100 mg/L	100 mg/L	100 mg/L
28	Plata (Ag)	mg/L	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	**	**	**
29	Aluminio (Al)	mg/L	0.377	0.403	0.192	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
30	Arsénico (As)	mg/L	0.0217	0.0231	0.0098	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.2 mg/L
31	Boro (B)	mg/L	1.376	1.566	0.121	1 mg/L	1 mg/L	5 mg/L
32	Bario (Ba)	mg/L	0.0477	0.0567	0.0443	0.7 mg/L	0.7 mg/L	
33	Berilio (Be)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
34	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
35	Calcio (Ca)	mg/L	71.39	69.89	34.15	**	**	**
36	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0.00010	< 0.00010	< 0.00010	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.05 mg/L
37	Cobalto (Co)	mg/L	0.0006	0.0004	< 0.0002	0.05 mg/L	0.05 mg/L	1 mg/L
38	Cromo (Cr)	mg/L	< 0.0007	< 0.0007	< 0.0007	0.1 mg/L	0.1 mg/L	1 mg/L
39	Cobre (Cu)	mg/L	0.0019	0.002	0.0016	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.5 mg/L
40	Hierro (Fe)	mg/L	0.216	0.242	0.167	5 mg/L	5 mg/L	---
41	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.01 mg/L
42	Potasio (K)	mg/L	9.58	11.1	2.19	**	**	**
43	Litio (Li)	mg/L	0.3342	0.3456	0.0171	2.5 mg/L	2.5 mg/L	2.5 mg/L
44	Magnesio (Mg)	mg/L	18.25	16.74	6.997	**	**	250 mg/L
45	Manganeso (Mn)	mg/L	0.1259	0.0895	0.1473	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L
46	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0031	0.0032	0.0019	**	**	**
47	Sodio (Na)	mg/L	237.1	252.1	14.85	**	**	**
48	Níquel (Ni)	mg/L	0.0014	0.0013	0.0007	0.2 mg/L	0.2 mg/L	1 mg/L
49	Plomo (Pb)	mg/L	0.0005	0.0006	0.0004	0.05 mg/L	0.05 mg/L	0.05 mg/L
50	Antimonio (Sb)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
51	Selenio (Se)	mg/L	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.05 mg/L
52	Silicio (Si)	mg/L	12.8	12.8	6.1	**	**	**



N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Medio Alto Tambo			DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Tambo		Rio Umalso	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RTamb1	RTamb2	RUmal1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			28/04/2021	28/04/2021	27/04/2021			
			16:20:00	13:45:00	08:30:00			
		Informe de Ensayo	23940/2021	23940/2021	23400/2021	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Unidad						
53	Estaño (Sn)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
54	Estroncio (Sr)	mg/L	1.399	1.399	0.6152	**	**	**
55	Titanio (Ti)	mg/L	0.0028	0.004	0.0049	**	**	**
56	Talio (Tl)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
57	Uranio (U)	mg/L	0.0008	0.0008	0.0006	**	**	**
58	Vanadio (V)	mg/L	0.0031	0.0032	0.0017	**	**	**
59	Zinc (Zn)	mg/L	0.042	0.038	< 0.008	2 mg/L	2 mg/L	24 mg/L
60	Coliformes Termotolerantes		---	---	---			
	Coliformes Termotolerantes*	NMP/100 mL	4	---	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
61	Escherichia coli		---	---	---			
	Escherichia coli*	NMP/100 mL	2	---	---	1000 NMP/100mL	---	---
62	Huevos de Helmintos	Huevos/L	< 1	---	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	---

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 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.



6.1.4 Unidad Hidrográfica Coralaque

La Unidad Hidrográfica Coralque 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 Coralque 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 río Titire y finalmente ingresar al río Tambo con la denominación de Coralque.

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 7 puntos ejecutados por la Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo.

Dentro del área que corresponde a la U.H. Menor Coralaque, 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 se contaba con puntos de monitoreo dentro de dicha unidad minera; sin embargo, dadas las restricciones del estado de emergencia se vio por conveniente establecer puntos de monitoreo a los alrededores y que sean igual de representativos.

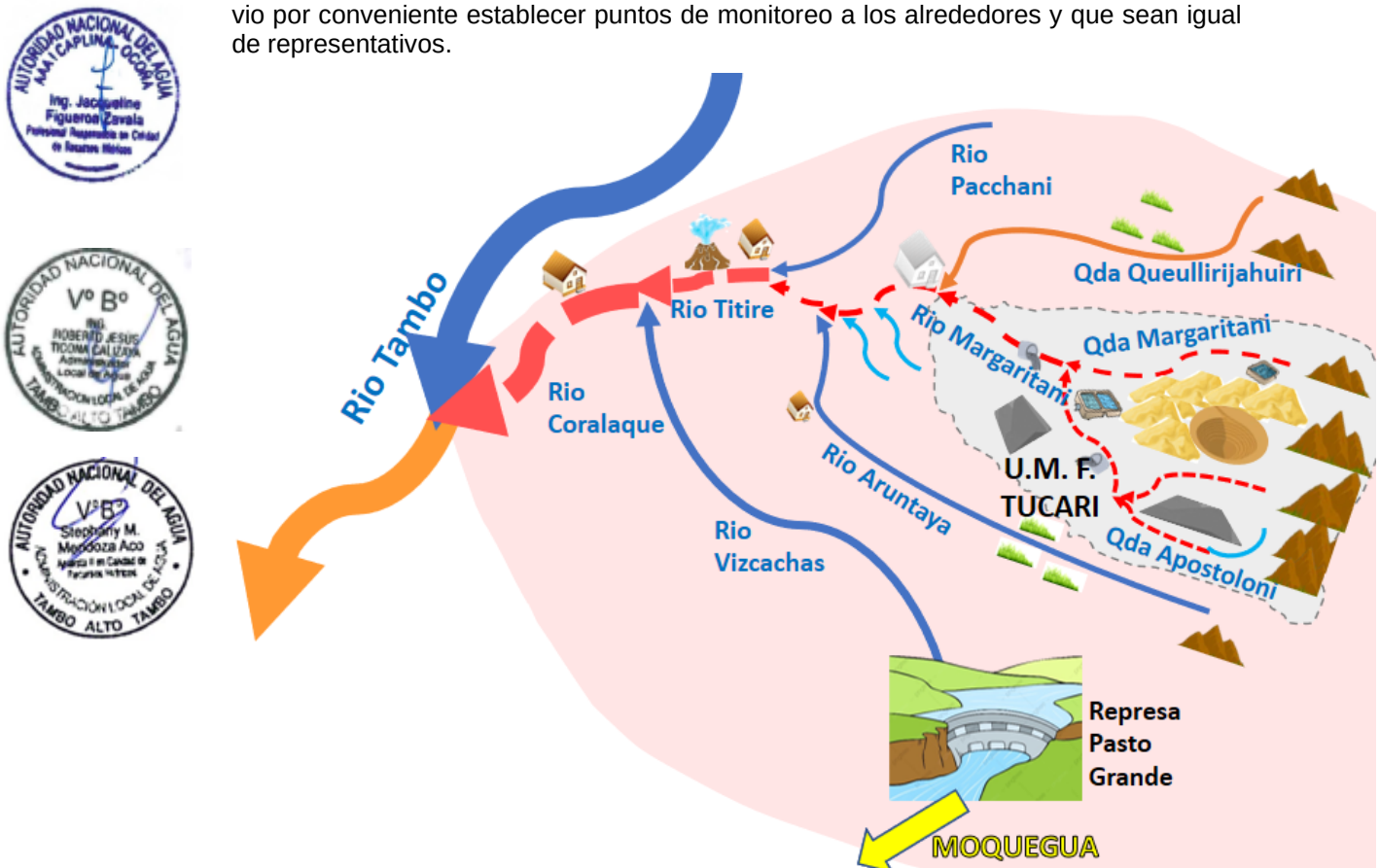


Gráfico 01: Representación gráfica de la red Hidrográfica Menor Coralaque, contiene cuerpos de agua evaluados, no es una representación a escala.

Del grafico anterior podemos visualizar que la Unidad Hidrográfica Menor Coralaque presenta afluentes con altos contenidos de metales y no metales con valores por encima del ECA Agua Categoría 3 subcategoría D1 y D2 y un pH ácido característico que permite la liberación de estos, provenientes del sustrato por el cual discurre, dicha situación no es permanente, dado que los constantes monitoreos demuestran oscilaciones de las concentraciones en el tiempo. Por otro lado, tenemos afluentes cuyo pH varía de forma

estacional, como es el caso de la quebrada Queullirijahuiri y el río Aruntaya; Sin embargo, existe afluentes de óptima calidad como es el caso del río Vizcachas que presenta un pH neutro de forma continua, según monitoreo ejecutados.

A. Quebrada Queullirijahuiri

En el río Queullirijahuiri se identificó un punto monitoreo al cual se puede acceder sin ingresar a la minera ARUNTANI S.A.C. dado los protocolos de ingreso por estados de emergencia sanitaria y representa aguas provenientes del nevado Queulliri, que discurren de forma paralela a los cuerpos de aguas que tienen interacción con componentes mineros.

QQueu2, Quebrada Queullirijahuiri, a 2.2 km antes de la confluencia con Río Margaritani y fuera del ámbito de la U.O Tucari Aruntani.



- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 3,11 unidades de pH valor que **transgrede** lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,5 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 valor de la concentración de **Aluminio** es de 14,28 mg/L, el cual **transgrede** en 1,84 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 0,0848 mg/L el cual, **transgrede** en 0,7 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 subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** es de 20,09 mg/L valor que **transgrede** en 3,02 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 1,70 mg/L el cual, **transgrede** 7,5 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 Queullirijahuiri presenta un caudal de 95 L/s y a tras luz presenta una coloración transparente normal típica de un cuerpo natural; sin embargo, su lecho es de color rojizo oscuro.



Foto 17 y 18:

QQueu2, Quebrada Queullirijahuiri, a 2.2 km antes de la confluencia con Río Margaritani y fuera del ámbito de la U.O Tucari Aruntani.

B. Río Queullirijahuiri

En el río Queullirijahuiri se identificó un punto monitoreo codificado como RQueu2, Río Queullirijahuiri, antes de la confluencia con las Qdas Javira y Soropatilla a 4.6 Km más abajo del campamento minero Tucari - ARUNTANI.

Los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 21, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:

- ◆ El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** es de 2,69 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 0,58 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 valor obtenido in situ de **Conductividad Eléctrica** es de 3 260 uS/cm, y que **transgrede** en 0.30 veces el valor de 2 500 uS/cm establecido en el ECA Agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales; sin embargo, los valores obtenidos cumplen con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales. (5 000 uS/cm)
- ◆ El valor de la concentración de **Sulfatos** es de 2 270 mg/L el cual **transgrede** en 1,27 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 228,5 mg/L, el cual **transgrede** en 44,7 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 1,20 mg/L, el cual **transgrede** en 11,04 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales de igual forma **transgrede** en 5,02 veces 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 0,07799 mg/L, el cual **transgrede** en 6,99 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 0,59 veces el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,05 mg/L).
- ◆ El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,5313 mg/L el cual, **transgrede** en 9,62 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. (1 mg/L)
- ◆ El valor de la concentración de **Cobre** es de 7,721 mg/L, el cual **transgrede** en 37,6 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, este mismo resultado **transgrede** en 14,44 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- ◆ El valor de las concentraciones de **Hierro** es de 336,4 mg/L valor que **transgrede** en 66,28 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 5,4830 mg/L el cual, **transgrede** en 26,41 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, tanto para la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.
- ◆ El valor de la concentración de **Níquel** es de 0,4416 mg/L valor que **transgrede** en 1,208 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría



3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración **cumple** con lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (1 mg/L).

- El valor de las concentraciones de **Zinc** es de 5,7820 mg/L valor que **transgrede** en 1,89 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 río Queullirijahuire presenta un caudal de 380 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 río, tampoco presencia de vegetación en el lecho de río. Presenta una coloración rojo cobrizo bastante acentuada con el brillo del sol.



Foto 19 y 20:

RQueu2, Río Queullirijahuire, antes de la confluencia con las Qdas Javira y Soropatilla a 4.6 Km mas abajo del campamento minero Tucari - ARUNTANI.

C. Río Aruntaya

En el río Aruntaya se identificaron 2 puntos monitoreo, el primero evalúa el agua proveniente de las nacientes de los nevados ubicados en la parte alta y el segundo está ubicado tras la confluencia del río Aruntaya con el río Queullirijahuire, este último contiene carga metálica como se detalló en el ítem anterior. Lo cual demuestra un notable antes y después; tal como se detalla a continuación:

- RArun1;** Río Aruntaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Río Queullirijahuire y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Qda Azufrine.
- RArun2;** Río Aruntaya, antes de la confluencia con el río Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.

Los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 21, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:



- El valor obtenido in situ de la concentración del **pH** del punto **RArun1 y RArun2** es de 4,67 y de 2,69 unidades de pH respectivamente, valor que se encuentran muy por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,28 y 0,58 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 valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en el punto **RArun1** es de 238 uS/cm y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 3 620 uS/cm, y **transgrede** el valor de (2 500 uS/cm) en 0,02 veces; establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; y es conforme a lo establecido para el rango bebida de animales (5 000 uS/cm)
- El valore de la concentración de **Sulfatos** en el punto **RArun1** es de 93,39 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 2 162 mg/L el cual **transgrede** en 1,16 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 el punto **RArun1** es de 3, 754 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 196,6 mg/L, el cual **transgrede** en 38,32 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 el punto **RArun1** es de 0,0009 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 1, 3740 mg/L, el cual **transgrede** en 12,7 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales de igual forma **transgrede** en 5,87 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** en el punto **RArun1** es de 0,0080 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 2,9290 mg/L el cual, **transgrede** en 1,93 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales este mismo valor cumple con 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** en el punto **RArun1** es de <0,00010 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 0,0754 mg/L, el cual **transgrede** en 6,54 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, esta concentración también **transgrede** en 0,5 veces el valor establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales (0,05 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobalto** en el punto **RArun1** es de 0,0159 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 0,5429 mg/L el cual, **transgrede** en 9,86 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 subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Cobre** en el punto **RArun1** es de 0,0031 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 9,448 mg/L, el cual **transgrede** en 46,24 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, este mismo resultado **transgrede** en 17,9 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- El valor de la concentración de **Hierro** en el punto **RArun1** es de 1,513 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 321,4 mg/L valor que **transgrede** en 63,28 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 **RArun1** y **RArun2** son de 0,3029 mg/L y 4,883 mg/L los cuales **transgrede** en 0,5 y 23,42 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 las concentraciones de **Zinc** es de 0,024 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RArun2** es de 6,21 mg/L valor que **transgrede** en 2,1 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 río Aruntaya en el punto de control RArun1 presenta un caudal de 130 L/s y no presenta coloración a tras luz; mientras que en el punto RArun2 presenta un caudal de 365 L/s con incremento de metales tras el ingreso del río Queullirijahuiri.



Foto 21: RArun1; Río Aruntaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Río Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Qda Azufrine.



Foto 22: RArun2; Río Aruntaya, antes de la confluencia con el río Pacchani y después de la contribución de la zona geotermal Baños.

D. Río Titire



El río Titire presenta un caudal de 184 L/s se visualiza la amplitud del lecho de río mayor con la formación de un estrato de color naranja intenso y blanco con formación de sedimentos en los márgenes del río de color naranja. Los resultados obtenidos en campo pH, T, Conductividad eléctrica, oxígeno disuelto y turbiedad se muestran en el anexo I.

Los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 21, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:



- ◆ El valor obtenido in situ de **pH** es de 4,36 unidades de pH valor que se encuentran por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,33 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 valor de la concentración de **Aluminio** es de 27,56 mg/L, el cual **transgrede** en 4,51 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 0,1767 mg/L, el cual **transgrede** en 0,767 veces el valor establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y **cumple** lo establecido en el ECA Categoría 3, D2 Bebida de animales.
- ◆ El valor de la concentración de **Boro** es de 5,6860 mg/L el cual, **transgrede** en 4,686 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales y 0,13 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 0,0103 mg/L el cual, **transgrede** en 0,03 veces el valor de 0,01 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, esta concentración **no transgrede** lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- ◆ El valor de la concentración de **Cobalto** es de 0,0943 mg/L el cual, **transgrede** en 0,89 veces el valor de 0,05 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; sin embargo, esta concentración **no transgrede** lo establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- ◆ El valor de la concentración de **Cobre** es de 1,0050 mg/L el cual **transgrede** en 4,03 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración también excede en 1,01 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.
- ◆ La concentración de **Hierro** es de 24,57 mg/L valor que **transgrede** en 3,91 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 1,4170 mg/L el cual, **transgrede** en 6,08 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 Titire presenta un caudal de 1900 L/s se visualiza la amplitud del lecho de río mayor con la formación de un estrato en la superficie color naranja intenso con formación de sedimentos en los márgenes del río de color naranja.

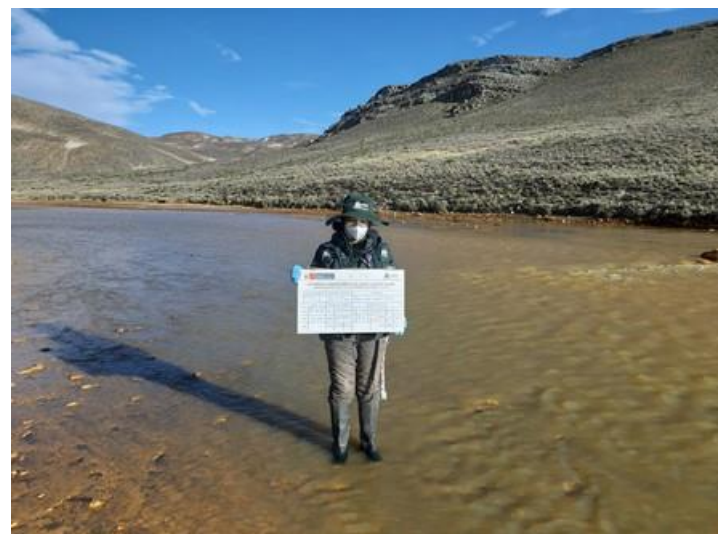


Foto N° 23 y 24: Punto de monitoreo RTitil - Río Titire, aguas abajo de Puente Bello

E. Río Vizcachas

Los resultados obtenidos del punto de monitoreo RVizc1, Río Vizcachas, aguas abajo del puente después de la confluencia del río Chilota, sistematizados en la Tabla 21, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, 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 establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:



Foto N° 25 y 26: Punto de monitoreo RVizc1, Río Vizcachas, aguas abajo del puente después de la confluencia del río Chilota.

F. Río Coralaque.



La unidad hidrográfica Coralaque se ha establecido un punto de monitoreo codificado como **RCora2**, Río Coralaque, 5 km aprox. Aguas arriba del poblado Pachas.

Los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 18, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:

- El valor obtenido in situ de **pH** es de 4,64 unidades de pH valor que se encuentran por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ácida **inferior** en 0,29 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 valor de la concentración de **Aluminio** es de 14,20 mg/L, el cual **transgrede** en 1,84 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 **Boro** es de 2,2950 mg/L, el cual **transgrede** en 1,30 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3 subcategoría D1 Riego de Vegetales; sin embargo, **cumple** con lo establecido por la subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).
- El valor de la concentración de **Cobre** es de 0,5524 mg/L el cual **transgrede** en 1,76 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales, esta concentración también excede en 0,10 veces el valor de 0,5 mg/L, establecido en la subcategoría D2 Bebida de animales.

- La concentración de **Hierro** es de 13,36 mg/L valor que **transgrede** en 1,67 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 2,68 mg/L el cual, **transgrede** en 2,69 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 6500 L/s y mantiene una coloración amarillenta, asimismo se observó la presencia de sedimento amarillo en las orillas del río.



Foto N° 27 y 28: Punto de monitoreo RCora - Río Coralaque, 5 Km aprox aguas abajo del puente Coralaque.





Tabla 21
Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Medio Alto Tambo

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Coralaque							DS N°004-2017-MINAM		
			Qda Queullirijahuiri	Rio Queullirijahuiri	Rio Aruntaya		Rio Titire	Rio Vizcachas	Rio Coralaque	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			QQueu2	RQueu2	RArun1	RArun2	RTiti1	RVizc1	RCora2	Categoría 3 - D1		
			27/04/2021 13:30:00	27/04/2021 11:00:00	27/04/2021 12:15:00	27/04/2021 14:45:00	27/04/2021 15:45:00	27/04/2021 16:50:00	28/04/2021 10:15:00	Categoría 3 - D1		
			Informe de Ensayo	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23940/2021	Agua para riego no restringido		
		Unidad								Agua para riego restringido		
1	Q	L/s	95	380	130	740	1900	1200	6500	**	**	**
2	T°	C°	12.9	9.8	11.4	15.3	15.9	12.9	9.2	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u de pH	3.11	2.69	4.67	2.69	4.36	8.29	4.64	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.4
4	OD	mg/L	6.44	7.7.	6.98	7.22	6.29	7.03	8.83	>=4	>=4	>5
5	C.E.	US/cm	925	3260	238	3620	2470	184	1184	2,500.0	2,500.0	5,000.0
6	Turbidez	NTU	6.51	16.3	5.29	18.6	65.3	4.45	63.2	**	**	**
7	Color Aparente		15	225	30	365	315	40	305	**	**	**
8	Aceites y Grasas	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	5 mg/L	5	10 mg/L
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
10	Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	3	< 2	< 2	11	6	7	< 2	40 mg O2/L	40 mg O2/L	40 mg O2/L
11	Fósforo Total	mg P/L	0.054	1.481	0.019	1.14	0.234	0.056	0.156	**	**	**
12	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	< 0.008	0.914	< 0.008	1.89	2.517	< 0.008	0.426	**	**	**
13	Nitrógeno Total	mg N/L	0.103	1.7	0.083	2.4	3.05	0.087	0.55	**	**	**
14	Cianuro Libre	mg/L	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.0265	---	---	**	**	**
15	Cianuro Total	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.044	---	---	**	**	**
16	Cianuro Wad	mg/L	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.042	---	---	**	**	**
17	Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	30.9	< 1.0	**	**	**
18	Alcalinidad Carbonato	mg CaCO3/L	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	**	**	**
19	Cloruros. Cl-	mg/L	0.407	1.274	0.307	257.8	437.5	17.64	173.2	500 mg/L	500 mg/L	---
20	Sulfatos. SO4-2	mg/L	422.3	2270	93.39	2162	468.4	20.46	---	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
21	Fosfatos. PO4-3	mg PO4-3/L	---	---	---	---	---	---	253.7	---	---	---



Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo
“Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombres”
“Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad”



Nº	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Coralaque							DS N°004-2017-MINAM		
			Qda Queullirijahuiri	Rio Queullirijahuiri	Rio Aruntaya		Rio Titire	Rio Vizcachas	Rio Coralaque	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			QQueu2	RQueu2	RArun1	RArun2	RTiti1	RVizc1	RCora2	Categoría 3 - D1		
			27/04/2021 13:30:00	27/04/2021 11:00:00	27/04/2021 12:15:00	27/04/2021 14:45:00	27/04/2021 15:45:00	27/04/2021 16:50:00	28/04/2021 10:15:00	Categoría 3 - D1		
			Informe de Ensayo Unidad	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23940/2021	Agua para riego no restringido		
22	Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
23	Nitratos. NO3-	mg NO3-/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
24	Nitratos. (como N)	mg NO3-N/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
25	Nitritos. NO2-	mg NO2-/L	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
26	Nitritos. (como N)	mg NO2-N/L	---	---	---	---	---	---	---	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
	Cloruros. Cl-*	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	500 mg/L	500 mg/L	---
	Sulfatos. SO4-2*	mg/L	---	---	---	---	---	---	---	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
	Fosfatos. PO4-3*	mg PO4-3-/L	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	**	**	**
	Fosfatos (como P)*	mg PO4-3-P/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	**	**	**
	Nitratos. NO3*	mg NO3-/L	0.104	3.067	0.039	2.064	0.726	< 0.009	0.51	**	**	**
	Nitratos. (como N)*	mg NO3-N/L	0.024	0.693	0.009	0.466	0.164	< 0.002	0.115	**	**	**
	Nitritos. NO2*	mg NO2-/L	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	**	**	**
	Nitritos. (como N)*	mg NO2-N/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
27	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)*	mg/L	0.024	0.693	0.009	0.466	0.164	< 0.006	0.115	100 mg/L	100 mg/L	100 mg/L
28	Plata (Ag)	mg/L	< 0.00008	0.0022	< 0.00008	0.0026	0.00093	< 0.00008	< 0.00008	**	**	**
29	Aluminio (Al)	mg/L	51.28	228.5	3.754	196.6	27.56	0.134	14.2	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L
30	Arsénico (As)	mg/L	0.0096	1.204	0.0009	1.374	0.1767	0.0585	0.0945	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.2 mg/L
31	Boro (B)	mg/L	< 0.003	0.007	0.008	2.929	5.686	0.221	2.295	1 mg/L	1 mg/L	5 mg/L
32	Bario (Ba)	mg/L	0.0175	0.0218	0.0146	0.0264	0.0387	0.0171	0.0262	0.7 mg/L	0.7 mg/L	
33	Berilio (Be)	mg/L	0.0013	0.0053	< 0.0002	0.005	0.001	< 0.0002	0.0006	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
34	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0.0002	0.0018	< 0.0002	0.0009	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
35	Calcio (Ca)	mg/L	24.55	56.79	16.6	47.9	64.48	11.07	42.66	**	**	**
36	Cadmio (Cd)	mg/L	0.00185	0.07991	< 0.00010	0.07542	0.01031	< 0.00010	0.006	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.05 mg/L
37	Cobalto (Co)	mg/L	0.0848	0.5313	0.0159	0.5429	0.0943	< 0.0002	0.0437	0.05 mg/L	0.05 mg/L	1 mg/L
38	Cromo (Cr)	mg/L	0.0043	0.037	< 0.0007	0.0397	0.0043	0.0096	0.0014	0.1 mg/L	0.1 mg/L	1 mg/L



Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo
"Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombre"
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"



N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Coralaque							DS N°004-2017-MINAM		
			Qda Queullirijahuiri	Rio Queullirijahuiri	Rio Aruntaya		Rio Titire	Rio Vizcachas	Rio Coralaque	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			QQueu2	RQueu2	RArun1	RArun2	RTiti1	RVicc1	RCora2	Categoría 3 - D1		
			27/04/2021 13:30:00	27/04/2021 11:00:00	27/04/2021 12:15:00	27/04/2021 14:45:00	27/04/2021 15:45:00	27/04/2021 16:50:00	28/04/2021 10:15:00	Categoría 3 - D1		
			Informe de Ensayo Unidad	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23400/2021	23940/2021	Agua para riego no restringido		
39	Cobre (Cu)	mg/L	0.0104	7.721	0.0031	9.448	1.005	0.0021	0.5524	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.5 mg/L
40	Hierro (Fe)	mg/L	20.09	336.4	1.513	321.4	24.57	0.634	13.36	5 mg/L	5 mg/L	---
41	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0.00005	0.00039	< 0.00005	0.00094	0.00032	< 0.00005	< 0.00005	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.01 mg/L
42	Potasio (K)	mg/L	2.61	2.79	3.22	15.06	22.34	3.84	9.2	**	**	**
43	Litio (Li)	mg/L	0.0059	0.0278	0.004	0.5902	1.017	0.0275	0.4166	2.5 mg/L	2.5 mg/L	2.5 mg/L
44	Magnesio (Mg)	mg/L	5.844	16.4	4.325	16.65	12.98	2.422	8.575	**	**	250 mg/L
45	Manganeso (Mn)	mg/L	1.7	5.483	0.3029	4.883	1.417	0.0387	0.7375	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L
46	Molibdeno (Mo)	mg/L	< 0.0002	0.0061	< 0.0002	0.0114	0.0032	0.0012	0.002	**	**	**
47	Sodio (Na)	mg/L	8.52	17.91	7.03	158.9	309.3	16.9	131	**	**	**
48	Níquel (Ni)	mg/L	0.0894	0.4416	0.0135	0.4581	0.0679	0.0011	0.0362	0.2 mg/L	0.2 mg/L	1 mg/L
49	Plomo (Pb)	mg/L	0.0013	0.0097	< 0.0002	0.0048	0.0012	0.0003	0.0006	0.05 mg/L	0.05 mg/L	0.05 mg/L
50	Antimonio (Sb)	mg/L	< 0.0002	0.007	< 0.0002	0.006	0.0014	0.0011	0.0007	**	**	**
51	Selenio (Se)	mg/L	0.0019	0.0107	< 0.0006	0.0139	0.0048	< 0.0006	0.0015	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.05 mg/L
52	Silicio (Si)	mg/L	28.4	28.4	21.7	25.5	20.4	19.7	18.2	**	**	**
53	Estaño (Sn)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
54	Estroncio (Sr)	mg/L	0.1922	0.3118	0.1363	0.6241	1.254	0.1366	0.6293	**	**	**
55	Titanio (Ti)	mg/L	0.0041	0.0126	0.0023	0.0118	0.0036	0.0069	0.0035	**	**	**
56	Talio (Tl)	mg/L	0.0004	0.0128	< 0.0002	0.0059	0.0025	< 0.0002	0.0008	**	**	**
57	Uranio (U)	mg/L	0.0003	0.0136	< 0.0002	0.0159	0.0021	< 0.0002	0.0012	**	**	**
58	Vanadio (V)	mg/L	0.002	0.0776	0.0004	0.0904	0.0048	0.0031	0.0042	**	**	**
59	Zinc (Zn)	mg/L	0.463	5.782	0.024	6.21	0.788	0.059	0.462	2 mg/L	2 mg/L	24 mg/L
60	Coliformes Termotolerantes		---	---	---	---	---	---	---			
	Coliformes Termotolerantes*	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	---	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
61	Escherichia coli		---	---	---	---	---	---	---			
	Escherichia coli*	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	---	---	1000 NMP/100mL	---	---
62	Huevos de Helmintos	Huevos/L	---	---	---	---	---	---	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	---

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

Valor que solo supera el Estándar
de Calidad Ambiental - ECA para

	Calidad Ambiental - ECA para Agua Cat. 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales	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° emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.



6.1.5 Unidad Hidrográfica Medio Tambo

A. Río Ubinas



El primer afluente que tributa al río Tambo es el río Ubinas, cuyas nacientes se encuentran en las faldas del Volcán Ubinas, y es característico la presencia de sólidos suspendidos.

Los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 22, correspondientes al punto RUBin, Río Ubinas antes de la confluencia con el río Tambo, indican que los valores de las concentraciones de los parámetros físicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:

- El valor obtenido in situ de **pH** es de 8,44 unidades de pH valor que se encuentran por debajo de lo establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica que **transgrede** en 0,004 veces lo establecido por las subcategorías D1 Riego de Vegetales en su rango superior (8,4 unidades de pH) este mismo valor **cumple** la subcategoría D2 Bebida de animales (8,5 unidades de pH).
- El valor de la concentración de **Manganeso** es de 0,3464 mg/L el cual, **supera** en 0,73 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 Ubinas presenta un caudal de 556 L/s y una coloración gris debido que este río discurre por las faldas del volcán Ubinas el cual transfiere esa característica de forma permanente.



Foto N° 29 y 30: Río Ubinas antes de la confluencia con el río Tambo (RUBin)

B. Río Tambo

El drenaje natural de la Cuenca Tambo en su parte media representa la Unidad Hidrográfica Medio Tambo, que geográficamente es la divisoria de las provincias de General Sanchez Cerro y Mariscal Nieto de la región Moquegua. Donde se identificó 4 puntos de muestreo:

Código	Descripción punto de monitoreo	Referencia del tramo de evaluación, respecto al sector y/o localidad
RTamb10	Río Tambo, antes de la confluencia con el río Ubinas.	Sector Ubinas, General Sanches Cerro, Moquegua, tras el ingreso del Río Coralque
RTamb3	Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.	Sector Matalaque, General Sanches Cerro, Moquegua, tras el ingreso de los Ríos Secundarios Coralque y Ubinas
RTamb4	Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro	Sector Quinistaquillas, General Sanches Cerro, Moquegua, tras el ingreso del Ríos Secundarios Coralque, Ubinas y Carumas
RTamb5	Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.	Sector Carrizal (Cabecera Valle de Tambo), Cocachacra, Islay, Arequipa, tras el ingreso de los Ríos Secundarios Coralque, Ubinas, Carumas, Omate, Esquino (Distrito de la Capilla).

A continuación, se detalla los puntos de monitoreo que presentan valores que transgreden el ECA Agua Categoría 3, aprobado con Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, especificando la cantidad de veces que fue superado el valor ECA – Agua Categoría 3 respecto a la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, en cada uno de los parámetros:

- El valor de la concentración de **Arsénico** en los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 0,0464 mg/L, 0,0454 mg/L, 0,1197 mg/L y 0,2032 mg/L respectivamente y en comparación con el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2 se determina que las concentraciones de los puntos **RTamb4 y RTamb5 transgreden** en 0,20 y 1,03 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales. Por otro lado, solo para el caso del punto **RTamb5** el mismo valor (0,1197 mg/L) **transgrede** ligeramente en 0,01 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** de los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 2,9120 mg/L, 2,7200 mg/L, 3,3730 mg/L y 3,7770 mg/L respectivamente, **transgrede** en 1,91 – 1,72 – 2,37 y 2,77 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales dichos valores **cumplen** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales (5 mg/L).
- El valor de la concentración de **Manganeso** de los puntos **RTamb10, RTamb3, RTamb4 y RTamb5** es de 0,2380 mg/L, 0,2295 mg/L, 0,2226 mg/L y 0,0968 mg/L respectivamente, y solo el punto de monitoreo **RTamb5 cumple** con el ECA Agua Categoría 3 subcategoría D1 y D2; para el caso de los puntos **RTamb10, RTamb3 y RTamb4 transgrede** en 0,19 – 0,14 - 0,11 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 (0,2 mg/L).

En lo que respecta la evaluación del río principal Tambo en la unidad hidrográfica menor medio Tambo se puede indicar que los resultados evaluados dentro aproximadamente 150 km de recorrido a través de 4 puntos representativos demuestran que en temporada de avenida del 2020 mientras discurría entre 5 a 6 m³/s en estos puntos el cuerpo de agua presenta metales y metaloides que están ligados a la presencia de aguas geotermiales tanto de la unidad hidrográfica menor alto Tambo (cerca al poblado de Ichuña) , Coralque (cerca al poblado de Titire) al igual que del medio Tambo (Rio Putina y Rio Vagabundo). Por otro lado, en lo que respecta las características físicas visibles



organolépticas se aprecia que el cuerpo de agua presenta una coloración amarilla que aminora su intensidad tras el ingreso de distintos afluentes cuyas características también fueron evaluadas y se encuentra detallados en los subsiguientes puntos, desde el C al F.



Foto 31 y 32 RTamblo Río Tambo, antes de la confluencia con el río Ubinas.



Foto N° 33 y 34: Punto de monitoreo Tamb3 - Río Tambo, a la altura del poblado Chachagen





Foto N° 35 y 36: Punto de monitoreo I318RTamb4 - Río Tambo, aguas arriba de puente Chorro



Foto N° 37 y 38: Punto de monitoreo Río Tambo, a altura del pueblo carrizal (I318RTamb5)

C. 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**, Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque y **1318RVaga2**, Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.



A continuación, se detalla los puntos de monitoreo que presentan valores que transgreden el ECA Agua Categoría 3, aprobado con Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, especificando la cantidad de veces que fue superado el valor ECA – Agua Categoría 3 respecto a la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, en cada uno de los parámetros:

- El valor obtenido in situ de la **Conductividad Eléctrica** en el punto **RVaga1** es de 755 uS/cm y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3,





subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RVaga2** es de 3 840 uS/cm, y **transgrede** el valor de (2 500 uS/cm) en 0,54 veces; establecido en el ECA Categoría 3, D1 Riego de Vegetales; y es conforme a lo establecido para el rango de bebida de animales (5 000 uS/cm)

- ◆ Los valores de las concentraciones de **Cloruros** en el punto **RVaga1** es de 93,38 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RVaga2** es de 971,9 mg/L, valor que **supera** en 0,94 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 el punto **RVaga1** y **RVaga2** es de 0,45 mg/L y 8,99mg/L respectivamente, dichos valores **transgreden** en 3,52 y 88,97 veces el valor establecido por la subcategoría D1 Riego de Vegetales (0,1 mg/L); estos mismos valores **superan** en 1,26 y 43,9 veces lo establecido en la subcategoría D2 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 **Vaga1** y **RVaga2** son de 7,20 mg/L y 59,25 mg/L los cuales **superan** en 6,20 y 58,25 veces respectivamente el valor de 1 mg/L establecido para la subcategoría D1 Riego de Vegetales, estos mismo valores también **transgreden** en 0,44 y 10,85 la subcategoría D2 Bebida de animales (5 mg/L).
- ◆ El valor de la concentración de **Litio** en el punto **RVaga1** es de 0,2956 mg/L y **cumple** con lo establecido en el ECA para agua Categoría 3, subcategoría D1 y D2; mientras que el punto **RVaga2** es de 3,8530 mg/L, el cual **supera** en 0,54 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 **RVaga1** y **RVaga2** son de 0,2572 mg/L y 0,3821 mg/L los cuales **superan** en 0,286 y 0,9105 veces el valor de 0,2 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, para 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 río 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 RVaga2 seguida del punto ROMat al cual tributa. Asimismo, en la gráfica del comportamiento del arsénico a lo largo de la Cuenca Tambo también se identificó el punto RVaga2 como el principal tributario de este mineral el cual llega hasta el Valle de Tambo.



Foto N° 39 y 40: Punto de monitoreo RVagal - Río Vagabundo antes de la toma pampa dolores y Coalaque



Foto N° 41 y 42: Punto de monitoreo RVaga2 - Río Vagabundo aguas abajo de las aguas termales



D. Río Omate

Los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 22, correspondientes al punto **ROmat**, Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo. Indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:

- El valor de la concentración de **Arsénico** es de 2,2050 mg/L, el cual **supera** en 21,05 veces el valor de 0,1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de vegetales y 10,03 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 19,7 mg/L, el cual **supera** en 18,7 veces el valor de 1 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D1 Riego de Vegetales, así mismo supera en 2,94 veces el valor de 5 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 3, D2 Bebida de animales.

En este punto se registró el ingreso de un caudal de 660 L/s hacia río principal y presenta una coloración normal traslúcida. Como se mencionó anteriormente la naturaleza de estos parámetros es por el ingreso de agua termo minerales del río vagabundo.

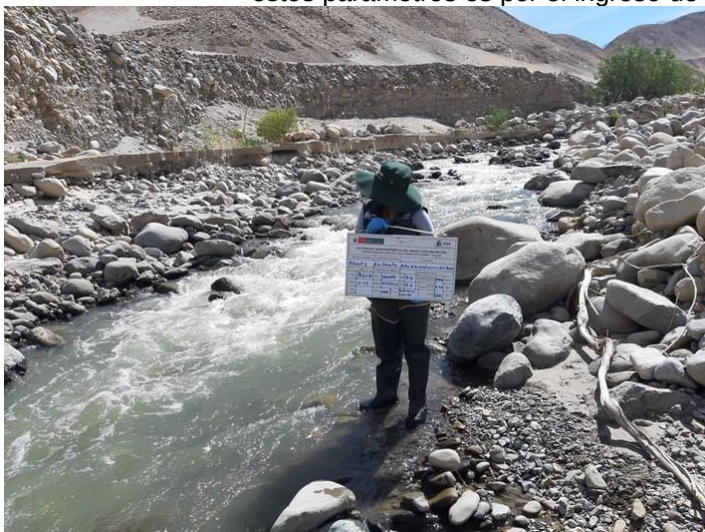


Foto N° 43 y 44: Punto de monitoreo ROmat –Río Omate ante de la confluencia con el río Tambo

E. Quebrada Pucamayo

De acuerdo a la red de monitoreo indicada en el ítem 3.5 (Tabla 13), en esta Unidad Hidrográfica, el Quebrada Pucamayo cuenta con dos puntos de monitoreo, codificado como: **QPuca1**, Quebrada Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina y **QPuca2**, Quebrada Pucamayo aguas abajo del vertimiento de Puquina.

En lo que respecta el punto de monitoreo **QPuca1**, Quebrada Pucamayo aguas arriba de la hidroeléctrica de Puquina se procedió a realizar el muestre el 17 de mayo del 2021; sin embargo, dada la topografía encañonada y la temporada de lluvia ocasiono el deslizamiento de una ladera del cerro llevándose consigo el único acceso a dicho punto; motivo por el cual no se logró realizar el muestreo.

Por otro lado, de los resultados obtenidos y sistematizados en la Tabla 18, correspondientes al punto de monitoreo **QPuca2**, manifiesta que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánico evaluados en comparación con los Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, presentan los siguientes parámetros que **transgreden** lo establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:

- Para el punto de monitoreo **QPuca2**, según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **coliformes termotolerantes** en una cifra de 17 000 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 16,0 veces la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así mismo supera en 7,5 veces para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). De igual forma la cantidad de microorganismos identificados supero lo establecido para la subcategoría D2 Bebida de Animales en 16 veces el valor de (1 000 NMP/100 ml).
- Para el punto de monitoreo **QPuca2**, según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **Escherichia coli** en una cifra de 11 000 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 10,0 veces la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así mismo como para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). Este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de Animales.

Previo a las actividades de toma de muestra del punto de monitoreo **QPuca2**, durante los trabajos de reconocimiento de campo se evidencio el incremento repentino del caudal del rio con el incremento de sólidos, tornándose de color gris e incrementándose el olor característico de descomposición. Bajo este precedente se reviso la lista de fuentes contaminantes identificadas en el 2015 y corroboradas el 2021 que fueron presentados en la Tabla N° 02 y 06.





Foto N° 45 y 46: Punto de monitoreo RPu2 - Río Pucamayo aguas abajo de vertimiento Puquina

F. Río Chocalaque



Los resultados obtenidos del punto de monitoreo RChoc2, Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo; aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata., sistematizados en la Tabla 22, los cuales indican que los valores de las concentraciones de los parámetros fisicoquímicos, 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 establecido en el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM:



Foto N° 47 y 48 Punto de monitoreo RPuqu Río Puquina aguas arriba del puente Tohata





Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo
"Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombre"
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

Tabla N° 22 Resultados de parámetros analizados en la Unidad Hidrográfica Medio Tambo

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Medio Tambo											DS N°004-2017-MINAM			
			Rio Ubinas	Rio Tambo				Rio Vagabundo		Rio Omate	Quebrada Pucamayo		Rio Chocalaque	Rio Tambo	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RUBin1	RTamb10	RTamb3	RTamb4	RVaga1	RVaga2	ROmat1	QPuca1	QPuca2	RChoc2	RTamb5	Categoría 3 - D1			
			18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	17/05/2021	17/05/2021	17/05/2021	20/05/2021	Categoría 3 - D1			
			11:00:00	12:40:00	14:45:00	09:40:00	14:40:00	15:25:00	11:25:00	No muestreado	11:40:00	13:15:00	09:30:00	Categoría 3 - D2			
Informe de Ensayo	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	27805/2021		27805/2021	28781/2021	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales		
Unidad																	
1	Q	L/s	556	7200	9500	10530	472	263	666		258	72	19600	**	**	**	
2	Tº	Cº	12.1	11.5	14.4	13.5	9.5	19.6	16.6		15.1	15.8	19.4	Δ3	Δ3	Δ3	
3	pH	u de pH	8.44	8.37	8.19	8.25	7.44	7.93	8.16		7.78	7.75	8.3	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.4	
4	OD	mg/L	9.01	8.83	8.75	9.8	8.01	6.72	8.43		8.23	7.54	9.38	>=4	>=4	>5	
5	C.E.	US/cm	1047	2000	2008	1804	755	3840	1999		578	538	1492	2,500.0	2,500.0	5,000.0	
6	Turbidez	NTU	172	30.7	35.1	32.9	40.7	23.2	20.5		28.6	28.2	33	**	**	**	
7	Color Aparente		330	110	100	120	130	90	80		80	125	115	**	**	**	
8	Aceites y Grasas	mg/L	---	---	---	---	---	---	< 0.100		< 0.100	< 0.100		5 mg/L	5	10 mg/L	
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	---	---	---	---	---	---	2		30	< 2		15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L	
10	Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	4	3	4	5	< 2	5	2		70	< 2	7	40 mg O2/L	40 mg O2/L	40 mg O2/L	
11	Fósforo Total	mg P/L	0.454	0.053	0.069	0.117	0.248	3.549	0.958		0.931	0.166	0.176	**	**	**	
12	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	< 0.008	0.246	0.206	0.113	< 0.008	< 0.008	< 0.008		0.728	0.046	< 0.008	**	**	**	
13	Nitrógeno Total	mg N/L	0.305	0.584	0.485	0.466	0.07	0.071	0.434		3.613	1.609	0.266	**	**	**	
14	Cianuro Libre	mg/L	---	---	---	---	---	---	---		---	---	---	**	**	**	
15	Cianuro Total	mg/L	---	---	---	---	---	---	---		---	---	---	**	**	**	
16	Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	---	---	---		---	---	---	**	**	**	
17	Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	116.8	113.7	115.2	118.4	17.6	134	102		111.5	39.6	117.4	**	**	**	
18	Alcalinidad Carbonato	mg CaCO3/L	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0	< 1.0		< 1.0	< 1.0	< 1.0	**	**	**	
19	Cloruros. Cl-	mg/L	---	---	---	---	---	---	---		49.38	43.98	353.5	500 mg/L	500 mg/L	---	
20	Sulfatos. SO4-2	mg/L	---	---	---	---	---	---	---		76.96	138.5	256.2	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	
21	Fosfatos. PO4-3	mg PO4-3/L	---	---	---	---	---	---	---		0.332	< 0.012	< 0.012	---	---	---	
22	Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	---	---	---	---	---	---	---		0.108	< 0.004	< 0.004	---	---	---	
23	Nitratos. NO3-	mg NO3-/L	---	---	---	---	---	---	---		< 0.009	4.826	0.787	---	---	---	
24	Nitratos. (como N)	mg NO3-N/L	---	---	---	---	---	---	---		< 0.002	1.09	0.178	---	---	---	
25	Nitritos. NO2-	mg NO2-/L	---	---	---	---	---	---	---		< 0.015	< 0.015	< 0.015	---	---	---	
26	Nitritos. (como N)	mg NO2-N/L	---	---	---	---	---	---	---		< 0.004	< 0.004	< 0.004	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	
27	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)*	mg/L	0.015	0.204	0.252	0.255	< 0.006	< 0.006	0.239		< 0.006	1.09	0.178	100 mg/L	100 mg/L	100 mg/L	
28	Plata (Ag)	mg/L	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008		< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	**	**	**	
29	Aluminio (Al)	mg/L	3.812	3.313	3.241	2.718	2.896	2.105	1.269		0.539	4.19	2.804	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L	
30	Arsénico (As)	mg/L	0.0563	0.0464	0.0454	0.1197	0.4517	8.997	2.205		0.0478	0.0334	0.2032	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.2 mg/L	
31	Boro (B)	mg/L	0.532	2.912	2.72	3.373	7.202	59.25	19.7		0.573	0.687	3.777	1 mg/L	1 mg/L	5 mg/L	
32	Bario (Ba)	mg/L	0.0955	0.0563	0.0568	0.0503	0.0213	0.0768	0.0536		0.0474	0.0375	0.0566	0.7 mg/L	0.7 mg/L		
33	Berilio (Be)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.0004	< 0.0002		< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L	
34	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002		0.0004	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**	
35	Calcio (Ca)	mg/L	101.2	75.6	79.4	87.45	52.68	115.7	112.3		39.82	38.15	91.98	**	**	**	
36	Cadmio (Cd)	mg/L	< 0.00010	0.00134	0.00136	0.00105	< 0.00010	< 0.00010	< 0.00010		< 0.00010	< 0.00010	0.00078	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.05 mg/L	
37	Cobalto (Co)	mg/L	0.0037	0.0105	0.0099	0.0077	0.0075	0.0052	0.0022		0.0007	0.001	0.0039	0.05 mg/L	0.05 mg/L	1 mg/L	



Autoridad Nacional del Agua

Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo
"Decenio de la Igualdad de Oportunidad para Mujeres y Hombre"
"Año de la lucha contra la corrupción y la impunidad"

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Medio Tambo											DS N°004-2017-MINAM			
			Rio Ubinas	Rio Tambo				Rio Vagabundo		Rio Omate	Quebrada Pucamayo		Rio Chocalaque	Rio Tambo	Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RUBin1	RTamb10	RTamb3	RTamb4	RVaga1	RVaga2	ROmat1	QPuca1	QPuca2	RChoc2	RTamb5	Categoría 3 - D1			
			18/05/2021	18/05/2021	18/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	19/05/2021	17/05/2021	17/05/2021	17/05/2021	20/05/2021	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1
		11:00:00	12:40:00	14:45:00	09:40:00	14:40:00	15:25:00	11:25:00	No muestreado	11:40:00	13:15:00	09:30:00	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales		
Informe de Ensayo	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021	28583/2021		27805/2021	27805/2021	28781/2021					
Unidad																	
38	Cromo (Cr)	mg/L	0.0013	0.001	0.0033	0.0011	0.001	0.0015	< 0.0007		0.0012	0.0013	0.002	0.1 mg/L	0.1 mg/L	1 mg/L	
39	Cobre (Cu)	mg/L	0.0108	0.1177	0.1094	0.0861	0.0157	0.0114	0.0086		0.006	0.0099	0.0788	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.5 mg/L	
40	Hierro (Fe)	mg/L	4.714	2.945	2.948	2.262	3.273	2.708	1.593		0.844	1.827	2.736	5 mg/L	5 mg/L	---	
41	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005		< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.01 mg/L	
42	Potasio (K)	mg/L	9.82	13.4	13.43	13.36	12.31	96.16	32.06		8.52	7.69	14.15	**	**	**	
43	Litio (Li)	mg/L	0.0486	0.5325	0.5154	0.5162	0.2956	3.853	1.185		0.0478	0.0579	0.5161	2.5 mg/L	2.5 mg/L	2.5 mg/L	
44	Magnesio (Mg)	mg/L	35.39	17.21	18.1	19.33	11.83	20.35	26.14		11.87	11.58	20.02	**	**	250 mg/L	
45	Manganeso (Mn)	mg/L	0.3464	0.238	0.2295	0.2226	0.2572	0.3821	0.1576		0.0778	0.1579	0.0968	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L	
46	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0051	0.0034	0.0035	0.0031	0.0008	0.0029	0.0021		0.0031	0.0018	0.0038	**	**	**	
47	Sodio (Na)	mg/L	62.25	275.2	264.3	240.6	56.76	519	192.1		41.13	40.95	238.8	**	**	**	
48	Níquel (Ni)	mg/L	0.0031	0.0094	0.0088	0.0069	0.0119	0.0083	0.0044		0.0015	0.0029	0.0053	0.2 mg/L	0.2 mg/L	1 mg/L	
49	Plomo (Pb)	mg/L	0.0072	0.0004	0.0007	0.0009	0.0004	0.0004	0.0008		0.001	0.0008	0.0019	0.05 mg/L	0.05 mg/L	0.05 mg/L	
50	Antimonio (Sb)	mg/L	0.0011	0.0006	0.0006	0.0042	0.0012	0.2979	0.0714		0.0004	0.0004	0.0063	**	**	**	
51	Selenio (Se)	mg/L	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006		< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.05 mg/L	
52	Silicio (Si)	mg/L	31.7	14.3	16.1	19.1	23.6	37.8	23.6		25.7	28.3	18.2	**	**	**	
53	Estaño (Sn)	mg/L	0.0005	0.0004	0.0004	0.0004	0.0005	0.0006	0.0005		< 0.0002	< 0.0002	0.0009	**	**	**	
54	Estroncio (Sr)	mg/L	0.6915	1.525	1.494	1.36	0.4407	1.69	1.014		0.4014	0.3858	1.394	**	**	**	
55	Titanio (Ti)	mg/L	0.0803	0.0029	0.0052	0.0136	0.0088	0.0071	0.0177		0.022	0.0137	0.0303	**	**	**	
56	Talio (Tl)	mg/L	< 0.0002	0.0004	0.0004	< 0.0002	0.0004	0.0078	0.0019		< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**	
57	Uranio (U)	mg/L	0.0017	0.001	0.001	0.0009	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002		< 0.0002	< 0.0002	0.001	**	**	**	
58	Vanadio (V)	mg/L	0.011	0.003	0.0033	0.0038	0.0033	0.0024	0.0026		0.0054	0.0026	0.0047	**	**	**	
59	Zinc (Zn)	mg/L	< 0.008	0.113	0.105	0.089	0.028	< 0.008	< 0.008		0.02	0.05	0.076	2 mg/L	2 mg/L	24 mg/L	
60	Coliformes Termotolerantes		---	---	---	---	---	---	---		---	790	---				
	Coliformes Termotolerantes*	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	---	11		17000	---	---	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL	
61	Escherichia coli		---	---	---	---	---	---	---		---	330	---				
	Escherichia coli*	NMP/100 mL	---	---	---	---	---	---	7.8		11000	---	---	1000 NMP/100mL	---	---	
62	Huevos de Helmintos	Huevos/L	---	---	---	---	---	---	< 1		< 1	< 1	---	1 Huevos/L	1 Huevos/L	---	

	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 subcategoría 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 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

6.1.6 Unidad Hidrográfica Bajo Tambo

A. Río Tambo

En la Unidad Hidrográfica Bajo Tambo, en lo que respecta la jurisdicción de la provincia de Islay, correspondiente a los distritos de Cocachacra, Dean Valdivia y Punta de Bombón se han identificado 05 puntos de muestreo, de los cuales los puntos **RTamb14**, **RTamb6**, **RTamb7** y **RTamb8** son evaluados bajo la categoría 3 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales y el punto de monitoreo **RTamb9** que corresponde al estuario del río Tambo, es considerado dentro de la Categoría 4 E3: Ecosistemas Costeros y Marinos – Estuario.

Código	Descripción punto de monitoreo	Referencia del tramo de evaluación, respecto al sector y/o localidad
RTamb14	Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.	Sector Cocachacra, Islay, Arequipa, previo a la derivación del recurso hídrico para riego de agrícola de predio en Cocachacra.
RTamb6	Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.	Sector Cocachacra, Islay, Arequipa, previo a la derivación del recurso hídrico para uso población de la provincia de Islay y riego agrícola de predios en Dean Valdivia, Mejía y Mollendo.
RTamb7	Río Tambo, después del efluente del centro poblado Chucarapi (100 m. aproximadamente).	Sector Cocachacra, Islay, Arequipa, previo a la derivación del recurso hídrico para riego agrícola de predio en Cocachacra.
RTamb8	Río Tambo, aguas arriba de la toma Santa Ana de Quitiri.	Sector Cocachacra, Islay, Arequipa, previo a la derivación del recurso hídrico para riego agrícola de predio en Punta de Bombón.
RTamb9	Río Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del río Tambo al mar.	Límite de Dean Valdivia y Punta de Bombón, Islay, Arequipa, sector estuario del río Tambo.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **RTamb14**, **RTamb6**, **RTamb7** y **RTamb8** (Tabla 23), indican que las concentraciones de pH, arsénico y boro **superan** los valores establecidos para la subcategoría D1 Riego de Vegetales; sin embargo, cumplen con la subcategoría D2 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 la concentración del **pH** del punto RTamb14, RTamb6, RTamb7 y RTamb8 es de 8,680 - 8,430 - 8,640 y 8,280 unidades de pH respectivamente, dichos valores en comparación del ECA – Agua Cat. 3 demuestran que los registros de los puntos **RTamb14**, **RTamb6** y **RTamb7** **transgreden** el valor establecido por el ECA – Agua Cat. 3 presentando una característica ligeramente **superior** en 0,03 – 0,003 y 0,028 veces lo establecido por las subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de animales en su rango inferior (6,5 unidades de pH).
- Los valores de las concentraciones de **Arsénico** en los puntos **RTamb14**, **RTamb6**, **RTamb7** y **Tamb8** son de 0,1952 mg/L – 0,2050 mg/L – 0,1872 mg/L y 0,2045 mg/L respectivamente, y en comparación con el ECA Agua categoría 3, subcategoría D1 Riego de Vegetales (0,1 mg/L) se determina que los resultados **transgreden** en 0,95 – 10,05 – 0,87 y 1,05 veces dicho estándar. Para el caso de la sub categoría D2 Bebida de Animales (0,2 mg/L) los resultados de los puntos de monitoreo **RTamb6** y **RTamb8** **transgreden** ligeramente en 0,025 y 0,023 veces.

- Los valores de las concentraciones de **Boro** en los puntos **RTamb14, RTamb6, RTamb7 y Tamb8** son de 3,8930 mg/L – 3,3640 mg/L – 4,1030 mg/L y 3,6790 mg/L respectivamente, los cuales **transgreden** en 2,89 – 2,36 – 3,10 y 2,68 veces los valores de 1 mg/L establecido para la subcategoría D1 Riego de Vegetales; estos mismos valores **no transgreden** lo establecido para la subcategoría D2 Bebida de Animales; respecto al ECA para Agua Categoría 3, de 5 mg/L de Boro.

La presencia del arsénico y boro son características atribuidas al río Tambo por el ingreso de aguas termo minerales en diferentes ríos tributarios, el más cercano a este punto se encuentra en Coalaque, río Vagabundo.

Los resultados obtenidos para los puntos de monitoreo **Tamb8**, Río Tambo aguas arriba de puente Freire (Tabla 24), indican que el parámetro, **coliformes termotolerantes supera** el ECA para Agua tanto en la subcategoría D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales.

- Para el punto de monitoreo RTamb8, según el método de estimación de densidades poblacionales se identificó **coliformes termotolerantes** en una cifra de 3 500 NMP/100 ml (Numero Mas Probable de microorganismos en 100 ml de muestra), valor que supera 2,5 veces la subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así mismo supera en 0,75 veces para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). De igual forma la cantidad de microorganismos identificados supero lo establecido para la subcategoría D2 Bebida de Animales en 2,5 veces el valor de 1 000 NMP/100 ml. Asimismo, dentro de la evaluación de parámetros microbiológicos se consideró estimación de densidad poblacional de **Escherichia coli** registrándose 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 subcategoría D1 Riego de Vegetales, para agua de riego no restringido (1 000 NMP/100 ml) así mismo como para riego restringido (2 000 NMP/100 ml). Este parámetro no presenta valor referencial para la subcategoría D2 Bebida de Animales.

Durante el muestreo en los puntos **RTamb14, RTamb6, RTamb7 y RTamb8**; realizado en mayo del 2020, se evidencio que el cauce del río Tambo presentaba solidos suspendidos que proporcionaban una apariencia





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

N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Bajo Tambo				DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Tambo				Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RTamb14	RTamb6	RTamb7	RTamb8	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			20/05/2021	21/05/2021	20/05/2021	21/05/2021			
			12:55:00	07:45:00	14:30:00	09:40:00			
		Informe de Ensayo	28781/2021	28864/2021	28781/2021	28864/2021	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Unidad							
1	Q	L/s	17000	15000	8384	12000	**	**	**
2	T°	C°	21	18.2	21.6	19	Δ3	Δ3	Δ3
3	pH	u de pH	8.68	8.43	8.64	8.28	6.5-8.5	6.5-8.5	6.5-8.4
4	OD	mg/L	9.61	9.49	9.33	9.31	>=4	>=4	>5
5	C.E.	US/cm	1994	1913	2020	1952	2,500.0	2,500.0	5,000.0
6	Turbidez	NTU	29.8	34.6	23.2	35.6	**	**	**
7	Color Aparente		95	115	100	125	**	**	**
8	Aceites y Grasas	mg/L	< 0.100	< 0.100	< 0.100	< 0.100	5 mg/L	5	10 mg/L
9	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	mg/L	< 2	2	2	2	15 mg/L	15 mg/L	15 mg/L
10	Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	20	10	10	12	40 mg O2/L	40 mg O2/L	40 mg O2/L
11	Fósforo Total	mg P/L	0.129	0.133	0.095	0.138	**	**	**
12	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	< 0.008	0.023	< 0.008	0.011	**	**	**
13	Nitrógeno Total	mg N/L	0.368	0.505	0.341	0.322	**	**	**
14	Cianuro Libre	mg/L	---	---	---	---	**	**	**
15	Cianuro Total	mg/L	---	---	---	---	**	**	**
16	Cianuro Wad	mg/L	---	---	---	---	**	**	**
17	Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	114.9	126.6	118.8	153.3	**	**	**
18	Alcalinidad Carbonato	mg CaCO3/L	5.5	< 1.0	< 1.0	< 1.0	**	**	**
19	Cloruros. Cl-	mg/L	341.5	352.8	344	346.5	500 mg/L	500 mg/L	---
20	Sulfatos. SO4-2	mg/L	260.1	257.4	262.9	257.3	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L	1000 mg SO4-2/L
21	Fosfatos. PO4-3	mg PO4-3/L	< 0.012	< 0.012	< 0.012	< 0.012	---	---	---
22	Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	---	---	---
23	Nitratos. NO3-	mg NO3-/L	1.107	1.24	1.1	0.45	---	---	---
24	Nitratos. (como N)	mg NO3-N/L	0.25	0.28	0.248	0.102	---	---	---
25	Nitritos. NO2-	mg NO2-/L	< 0.015	< 0.015	< 0.015	< 0.015	---	---	---
26	Nitritos. (como N)	mg NO2-N/L	< 0.004	< 0.004	< 0.004	< 0.004	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L	10 mg NO2-N/L
27	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)*	mg/L	0.25	0.28	0.248	0.102	100 mg/L	100 mg/L	100 mg/L
28	Plata (Ag)	mg/L	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	< 0.00008	**	**	**
29	Aluminio (Al)	mg/L	1.966	2.416	1.737	2.659	5 mg/L	5 mg/L	5 mg/L



Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Bajo Tambo				DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Tambo				Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			Ramb14	Ramb6	Ramb7	Ramb8			
			20/05/2021	21/05/2021	20/05/2021	21/05/2021	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			12:55:00	07:45:00	14:30:00	09:40:00	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
Informe de Ensayo	28781/2021	28864/2021	28781/2021	28864/2021					
Unidad									
30	Arsénico (As)	mg/L	0.1952	0.205	0.1872	0.2045	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.2 mg/L
31	Boro (B)	mg/L	3.893	3.364	4.103	3.679	1 mg/L	1 mg/L	5 mg/L
32	Bario (Ba)	mg/L	0.0504	0.0495	0.0462	0.0537	0.7 mg/L	0.7 mg/L	
33	Berilio (Be)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	0.1 mg/L	0.1 mg/L	0.1 mg/L
34	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	**	**	**
35	Calcio (Ca)	mg/L	93.52	96.9	96.42	101.6	**	**	**
36	Cadmio (Cd)	mg/L	0.00062	0.00077	0.00045	0.00071	0.01 mg/L	0.01 mg/L	0.05 mg/L
37	Cobalto (Co)	mg/L	0.0026	0.0032	0.0023	0.0032	0.05 mg/L	0.05 mg/L	1 mg/L
38	Cromo (Cr)	mg/L	0.001	0.0026	< 0.0007	0.001	0.1 mg/L	0.1 mg/L	1 mg/L
39	Cobre (Cu)	mg/L	0.0609	0.091	0.0555	0.1003	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.5 mg/L
40	Hierro (Fe)	mg/L	1.985	2.55	1.757	2.704	5 mg/L	5 mg/L	---
41	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	0.001 mg/L	0.001 mg/L	0.01 mg/L
42	Potasio (K)	mg/L	13.98	14.22	14.37	15.16	**	**	**
43	Litio (Li)	mg/L	0.5337	0.4411	0.5587	0.4812	2.5 mg/L	2.5 mg/L	2.5 mg/L
44	Magnesio (Mg)	mg/L	19.87	21.35	21.08	22.17	**	**	250 mg/L
45	Manganeso (Mn)	mg/L	0.0753	0.0691	0.0656	0.0729	0.2 mg/L	0.2 mg/L	0.2 mg/L
46	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0042	0.0043	0.0042	0.0044	**	**	**
47	Sodio (Na)	mg/L	232	247.6	245.7	250.1	**	**	**
48	Níquel (Ni)	mg/L	0.0039	0.0053	0.0035	0.0051	0.2 mg/L	0.2 mg/L	1 mg/L
49	Plomo (Pb)	mg/L	0.0013	0.0007	0.0009	0.0007	0.05 mg/L	0.05 mg/L	0.05 mg/L
50	Antimonio (Sb)	mg/L	0.0064	0.008	0.0062	0.0073	**	**	**
51	Selenio (Se)	mg/L	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	< 0.0006	0.02 mg/L	0.02 mg/L	0.05 mg/L
52	Silicio (Si)	mg/L	17.6	16.5	17.3	16.6	**	**	**
53	Estaño (Sn)	mg/L	0.0008	< 0.0002	0.0007	< 0.0002	**	**	**
54	Estroncio (Sr)	mg/L	1.402	1.365	1.346	1.468	**	**	**
55	Titanio (Ti)	mg/L	0.0146	0.0089	0.0102	0.0056	**	**	**
56	Talio (Tl)	mg/L	< 0.0002	0.0003	< 0.0002	0.0003	**	**	**
57	Uranio (U)	mg/L	0.0011	0.0012	0.0011	0.0013	**	**	**
58	Vanadio (V)	mg/L	0.0038	0.0035	0.0035	0.0034	**	**	**
59	Zinc (Zn)	mg/L	0.057	0.076	0.054	0.079	2 mg/L	2 mg/L	24 mg/L
60	Coliformes Termotolerantes		---	---	< 1.8	---			
	Coliformes Termotolerantes*	NMP/100 mL	< 1.8	490	---	3500	1000 NMP/100mL	2000 NMP/100mL	1000 NMP/100mL
61	Escherichia coli		---		< 1.8	---			
	Escherichia coli*	NMP/100 mL	< 1.8	330	---	2400	1000 NMP/100mL	---	---
62	Huevos de Helminthos	Huevos/L	< 1	< 1	< 1	< 1	1 Huevos/L	1 Huevos/L	---
63	4.4'- DDD	ug/L	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	**	**	**
64	4.4'- DDE	ug/L	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	**	**	**



N°	Parámetro	Datos del muestreo	U. H. Bajo Tambo				DS N°004-2017-MINAM		
			Rio Tambo				Estándares de Calidad Ambiental para Agua Categoría 3		
			RTamb14	RTamb6	RTamb7	RTamb8	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D1	Categoría 3 - D2
			20/05/2021	21/05/2021	20/05/2021	21/05/2021			
			12:55:00	07:45:00	14:30:00	09:40:00			
		Informe de Ensayo	28781/2021	28864/2021	28781/2021	28864/2021	Agua para riego no restringido	Agua para riego restringido	Bebida de Animales
		Unidad							
65	4.4'- DDT	ug/L	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	**	**	**
66	Aldrin	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	0.004 ug/L	0.004 ug/L	0.7 ug/L
67	alfa BHC	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
68	alfa Clordano	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
69	beta BHC	ug/L	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	**	**	**
70	delta BHC	ug/L	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	**	**	**
71	Dieldrin	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	0.5 ug/L	0.5 ug/L	0.5 ug/L
72	Endosulfán I	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
73	Endosulfán II	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
74	Endosulfán Sulfato	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
75	Endrin	ug/L	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	0.004 ug/L	0.004 ug/L	0.2 ug/L
76	Endrin Aldehído	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
77	Endrin Cetona	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
78	Gamma Clordano	ug/L	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	< 0.00005	**	**	**
79	Heptacloro	ug/L	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	**	**	**
80	Heptacloro Epóxido (Isómero B)	ug/L	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	**	**	**
81	Lindano (gamma BHC)	ug/L	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	4 ug/L	4 ug/L	4 ug/L
82	Metoxicloro	ug/L	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	< 0.00003	**	**	**
83	Aldrin + Dieldrin	ug/L	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	< 0.00006	**	**	**
84	Heptacloro + Heptacloro Epóxido	ug/L	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	< 0.00004	0.01 ug/L	0.01 ug/L	0.03 ug/L
85	Clordano	ug/L	< 0.00007	< 0.00007	< 0.00007	< 0.00007	0.006 ug/L	0.006 ug/L	7 ug/L
86	Endosulfán	ug/L	< 0.00012	< 0.00012	< 0.00012	< 0.00012	0.01 ug/L	0.01 ug/L	0.01 ug/L
87	DDT (Suma de 4.4'- DDD y 4.4'- DDE)	ug/L	< 0.00009	< 0.00009	< 0.00009	< 0.00009	**	**	**

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 subcategoría 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 emitido por laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.



Foto N° 49 y 50: Punto de monitoreo RTamb14
Río Tambo altura de Puente Santa Rosa



Foto N° 51 y 52: Punto de monitoreo RTam6
Río Tambo, aguas arriba de toma ensenada Mejía Mollendo



Foto N° 53 y 54: Punto de monitoreo RTamb7
Río Tambo, aguas arriba de puente Pampa Blanca


Foto N° 55 y 56: Punto de monitoreo RTamb8

Río Tambo, aguas arriba de toma Santa Ana de Quitiri

De acuerdo con la Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA el último tramo del río Tambo, en sus 2 Km antes de su ingreso al mar frente a los distritos de Dean Valdivia y Punta de Bombón, Islay, Arequipa; corresponde al estuario del río Tambo que forma parte del Santuario Nacional Lagunas de Mejía. Para el ingreso al punto de monitoreo se contó con el apoyo de un Kayak ingresando a 600 m desde la unión del río con el mar impulsado a remos, gracias al apoyo de los encargados de dicho santuario. La ubicación del punto de monitoreo se encuentra dentro de la franja que corresponde al distrito de Dean Valdivia.

Los parámetros fisicoquímicos, orgánicos e inorgánicos evaluados en dicho punto, fueron comparados con la Categoría 4, E3: Ecosistemas Costeros y Marinos, específicamente para Estuarios; y en base a lo sistematizado en la tabla 24 se tienen los siguientes resultados:



El valor de la concentración de **Arsénico** en los puntos **RTamb9** presenta concentraciones de 0,151 mg/L que **transgrede** en 3,19 veces el valor de 0,036 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos.

El valor de la concentración de **Zinc** en los puntos **RTamb9** presenta concentraciones de 0,084 mg/L que **transgrede** en 0,04 veces el valor de 0,081 mg/L establecido en el ECA para agua Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos.

En el punto de monitoreo **RTamb9** 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.

Tabla N° 24: Resultados de parámetros analizados en el punto de monitoreo RTamb9 en comparación con la categoría 4 E3: Ecosistemas Costeros y Marinos - Estuarios

N°	Parámetro	Informe de Ensayo	RTamb9	DS N°004-2017-MINAM
			21/05/2021	Categoría 4
			11:20:00	E3: Ecosistemas Costeros y Marinos
			28864/2021	ESTUARIOS
1	Caudal	L/s	14000	**
2	T	(°C)	20.1	Δ3
3	pH	u pH	8.08	6,5-8,5
4	Oxígeno Disuelto	(mg/L)	8.77	≥4
5	C.E.	μS/cm	2350	**
6	Turbidez	NTU	39.2	**
7	Color Aparente	(UPC)	120	**
8	ORP	mV	---	**
				**
9	Aceites y Grasas	mg/L	< 0.100	5 mg/L
10	Cianuro Libre	mg/L		0,001

Nº	Parámetro	Informe de Ensayo	RTamb9	DS N°004-2017-MINAM
			21/05/2021	Categoría 4
			11:20:00	E3: Ecosistemas Costeros y Marinos
			28864/2021	ESTUARIOS
11	Cianuro Total	mg/L		**
12	Cianuro Wad	mg/L		**
13	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)*	mg/L	2	15 mg/L
14	Demanda Química de Oxígeno	mg O2/L	13	**
15	Fósforo Total	mg P/L	0.174	0,124
16	Nitrógeno Amoniacal	mg NH3-N/L	0.123	**
17	Nitrógeno Total	mg N/L	0.68	**
				**
18	Alcalinidad Bicarbonato	mg CaCO3/L	131.8	**
19	Alcalinidad Carbonato	mg CaCO3/L	< 1.0	**
				**
20	Cloruros. Cl-	mg/L	447	**
21	Sulfatos. SO4-2	mg/L	332.8	**
22	Fosfatos. PO4-3	mg PO4-3/L	< 0.012	**
23	Fosfatos (como P)	mg PO4-3-P/L	< 0.004	**
24	Nitratos. NO3-	mg NO3-/L	0.918	**
25	Nitratos. (como N)	mg NO3-N/L	0.207	**
26	Nitritos. NO2-	mg NO2-/L	< 0.015	**
27	Nitritos. (como N)	mg NO2-N/L	< 0.004	**
28	Nitratos. (como N) + Nitritos. (como N)*	mg/L	0.207	**
29	Plata (Ag)	mg/L	< 0.00008	**
30	Aluminio (Al)	mg/L	2.89	**
31	Arsénico (As)	mg/L	0.151	0.036 mg/L
32	Boro (B)	mg/L	3.833	**
33	Bario (Ba)	mg/L	0.0641	1 mg/L
34	Berilio (Be)	mg/L	< 0.0002	0.1 mg/L
35	Bismuto (Bi)	mg/L	< 0.0002	**
36	Calcio (Ca)	mg/L	119.4	**
37	Cadmio (Cd)	mg/L	0.00076	**
38	Cobalto (Co)	mg/L	0.003	**
39	Cromo (Cr)	mg/L	0.001	**
40	Cobre (Cu)	mg/L	0.1051	0.5 mg/L
41	Hierro (Fe)	mg/L	3.001	---
42	Mercurio (Hg)	mg/L	< 0.00005	0.0001 mg/L
43	Potasio (K)	mg/L	17.62	---
44	Litio (Li)	mg/L	0.4886	**
45	Magnesio (Mg)	mg/L	27.37	**
46	Manganeso (Mn)	mg/L	0.2281	**
47	Molibdeno (Mo)	mg/L	0.0056	**
48	Sodio (Na)	mg/L	307.4	**
49	Níquel (Ni)	mg/L	0.0047	0,0082 mg/L
50	Plomo (Pb)	mg/L	0.0011	0.0081 mg/L
51	Antimonio (Sb)	mg/L	0.0056	**
52	Selenio (Se)	mg/L	< 0.0006	0.071 mg/L
53	Silicio (Si)	mg/L	16.6	**
54	Estaño (Sn)	mg/L	< 0.0002	**
55	Estroncio (Sr)	mg/L	1.577	**
56	Titanio (Ti)	mg/L	0.0093	**
57	Talio (Tl)	mg/L	< 0.0002	**
58	Uranio (U)	mg/L	0.0016	**
59	Vanadio (V)	mg/L	0.004	**
60	Zinc (Zn)	mg/L	0.084	0.081 mg/L
61	Coliformes Termotolerantes*	NMP/100 mL	790	1000 NMP/100mL
62	Escherichia coli*	NMP/100 mL	330	**
63	Huevos de Helmintos	Huevos/L	< 1	**
64	4.4'- DDD	ug/L	< 0.00006	**

Nº	Parámetro	Informe de Ensayo	RTamb9	DS N°004-2017-MINAM
			21/05/2021	Categoría 4
			11:20:00	E3: Ecosistemas Costeros y Marinos
			28864/2021	ESTUARIOS
65	4.4'- DDE	ug/L	< 0.00004	**
66	4.4'- DDT	ug/L	< 0.00006	**
67	Aldrín	ug/L	< 0.00005	**
68	alfa BHC	ug/L	< 0.00005	**
69	alfa Clordano	ug/L	< 0.00005	**
70	beta BHC	ug/L	< 0.00003	**
71	delta BHC	ug/L	< 0.00006	**
72	Dieldrín	ug/L	< 0.00005	0.000019 ug/L
73	Endosulfán I	ug/L	< 0.00005	**
74	Endosulfán II	ug/L	< 0.00005	**
75	Endosulfán Sulfato	ug/L	< 0.00005	**
76	Endrín	ug/L	< 0.00004	0.0000023 ug/L
77	Endrín Aldehído	ug/L	< 0.00005	**
78	Endrín Cetona	ug/L	< 0.00005	**
79	Gamma Clordano	ug/L	< 0.00005	**
80	Heptacloro	ug/L	< 0.00006	**
81	Heptacloro Epóxido (Isómero B)	ug/L	< 0.00006	**
82	Lindano (gamma BHC)	ug/L	< 0.00006	**
83	Metoxicloro	ug/L	< 0.00003	**
84	Aldrín + Dieldrín	ug/L	< 0.00006	**
85	Heptacloro + Heptacloro Epóxido	ug/L	< 0.00004	**
86	Clordano	ug/L	< 0.00007	0.000004 ug/L
87	Endosulfán	ug/L	< 0.00012	0.0000087 ug/L
88	DDT (Suma de 4.4'- DDD y 4.4'- DDE)	ug/L	< 0.00009	**

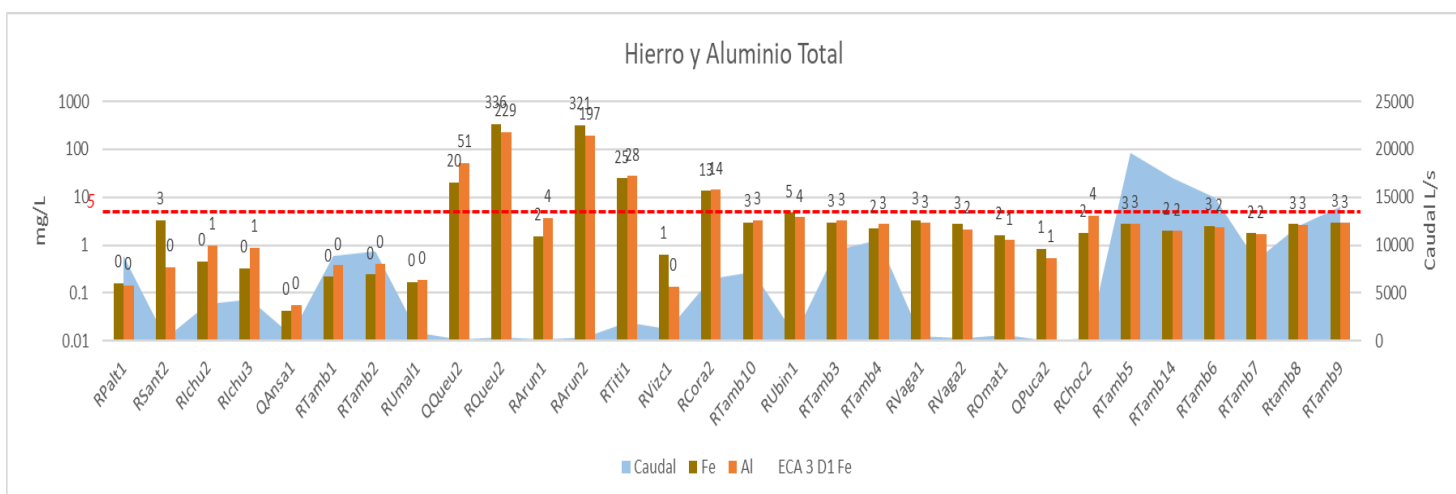
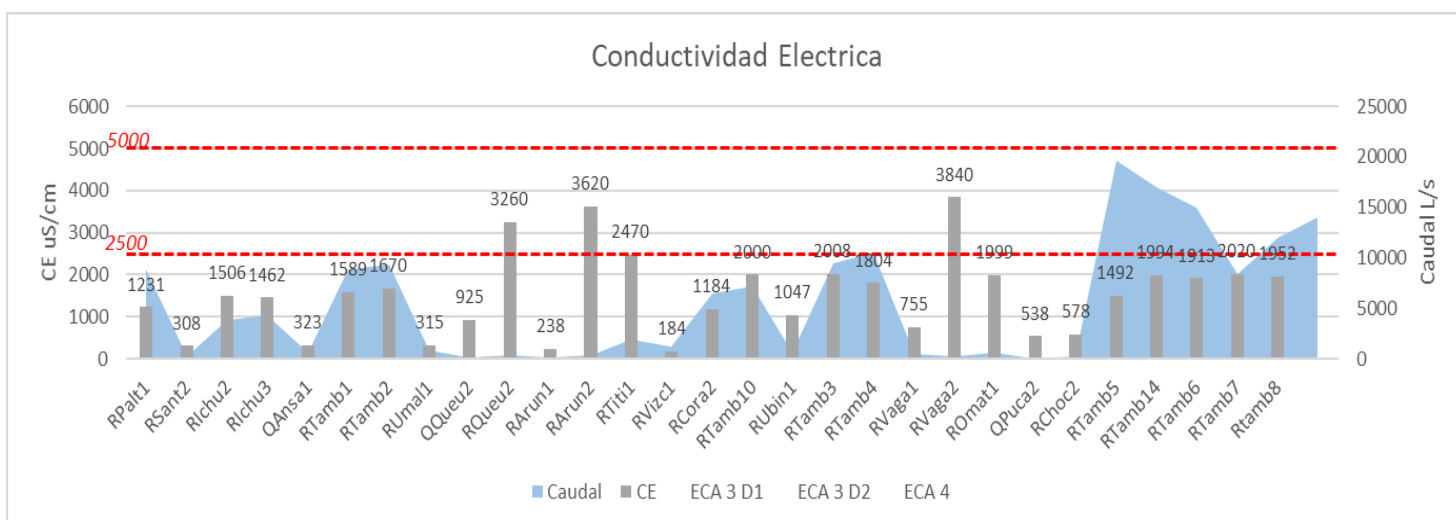
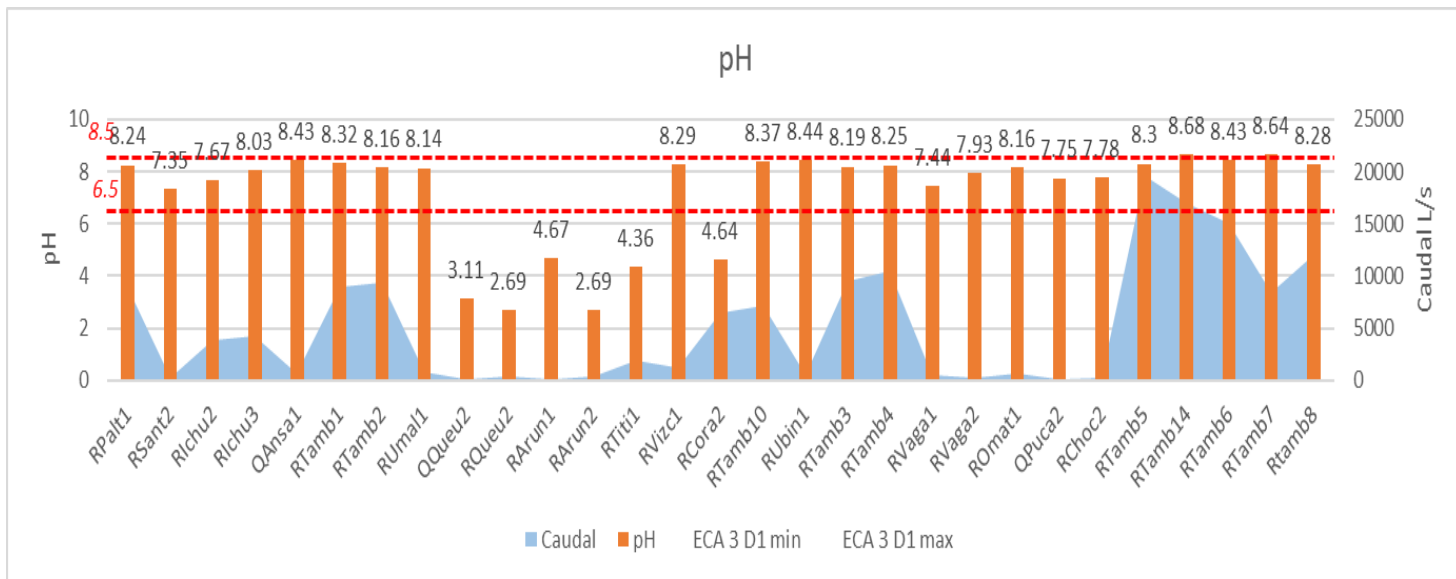
Parámetro que supera la concentración establecida para la Categoría 4 E3: Ecosistemas Costeros y Marinos específicamente en la subcategoría – Estuarios.



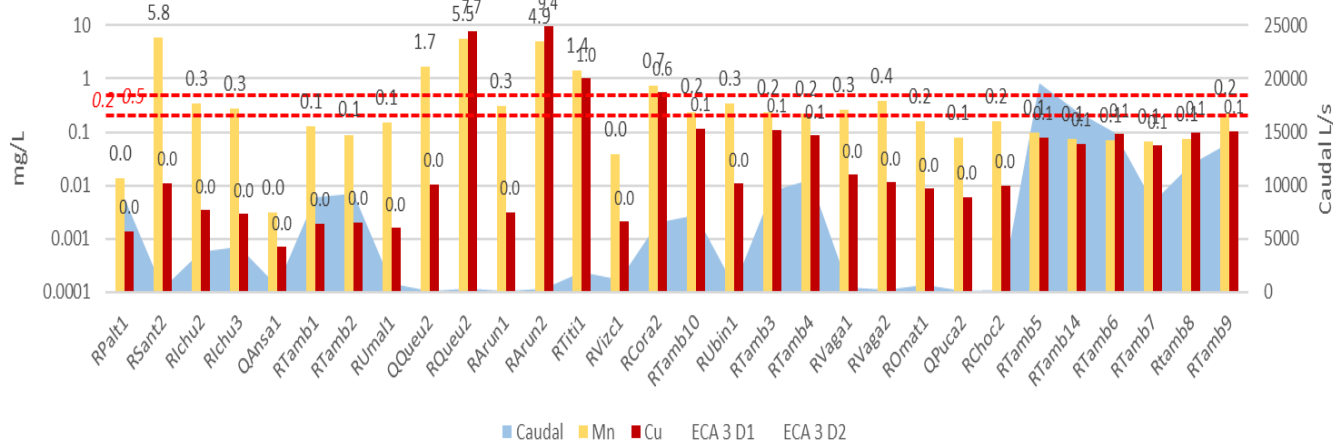
Foto N° 57 y 58 Río Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del río Tambo al mar.



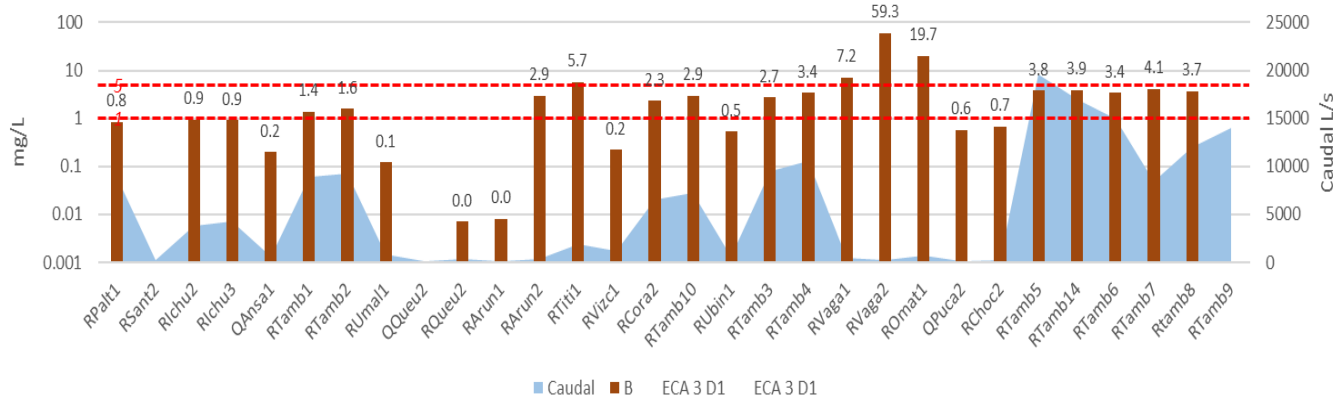
Gráficas de evaluación de resultados de calidad de agua superficial.



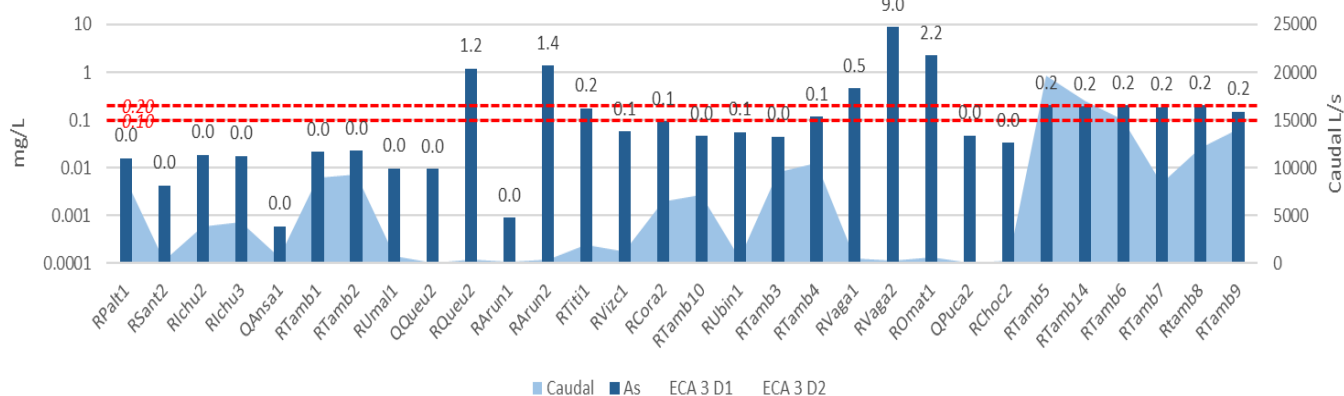
Manganeso y Cobre Total



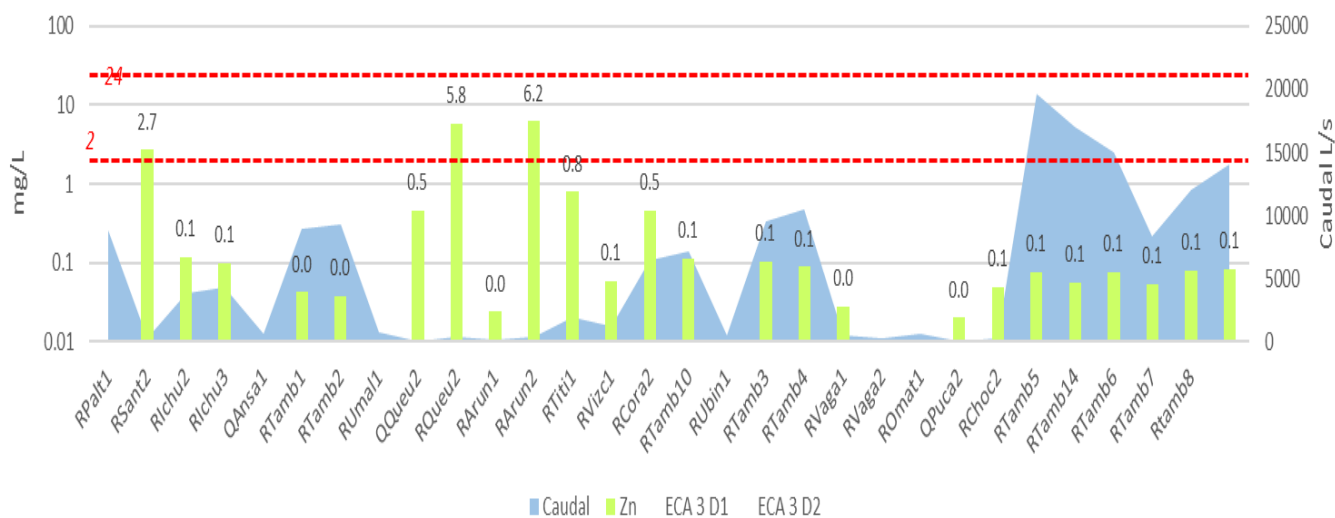
Boro Total



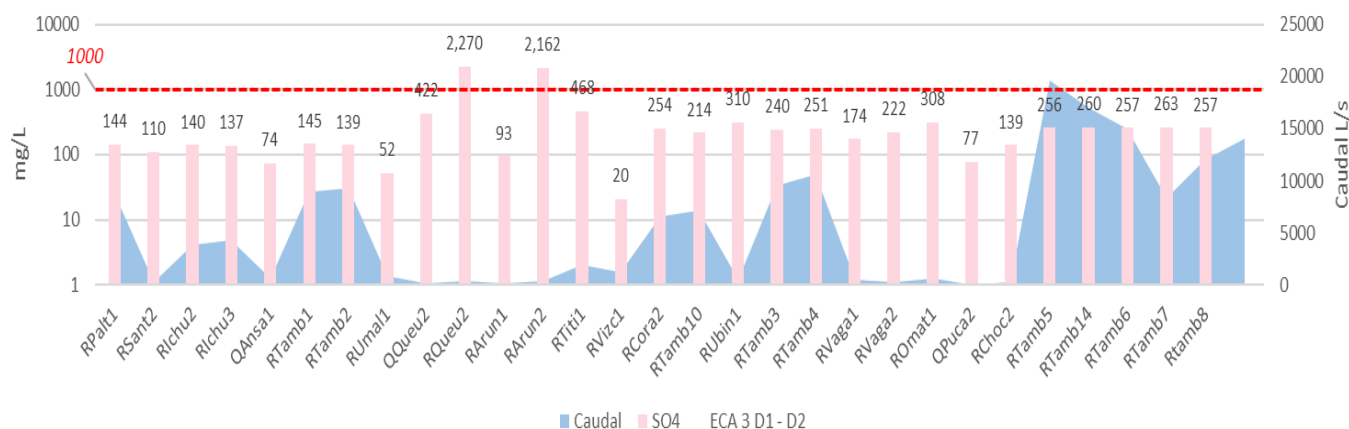
Arsenico Total



Zinc Total



Sulfatos



7 CONCLUSIONES



- ✓ En cumplimiento al Plan de Vigilancia para el XII Monitoreo de la Calidad del Agua Superficial en la Cuenca Tambo, se efectuó el muestreo en dos etapas, la primera del 26 al 30 de abril del 2021 y la segunda del 17 al 21 de mayo del 2021, correspondiente a la temporada de avenida 2020. Desarrollado en seis (06) unidades hidrográficas menores a nivel 5 que son: Alto Tambo, Ichuña, Medio Alto Tambo, Coralaque, Medio Tambo, Bajo Tambo, ejecutado por la Administración Local de Agua Tambo quien realizó el muestreo de 31 puntos de monitoreo.
- ✓ La Administración Local del Agua Tambo Alto Tambo, presenta los resultados del muestreo realizado en un tiempo determinado a fin de demostrar las fluctuaciones en determinados parámetros inorgánicos, orgánicos fisicoquímicos y microbiológicos analizados en laboratorios y/o evaluados en campo y analizar si sus características están acorde a los principales usos establecidos a lo largo de la Cuenca Tambo y/o protección de la vida acuática. En ese sentido, la presente evaluación tiene información esencial sobre la variabilidad temporal y espacial de la calidad del agua superficial dentro de la Cuenca Tambo reflejado mediante puntos estratégicos.
- ✓ De los resultados analíticas de parámetros inorgánicos, orgánicos físico químicos y microbiológicos realizados a los cuerpos naturales de agua superficial en comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 3 y sus subcategorías D1 Riego de Vegetales y D2 Bebida de Animales, aprobados mediante Decreto Supremo N°004-2017-MINAM se obtuvieron los siguientes resultados:

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA – Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y/ o D2 Bebida de animales DS N°004-2017-MINAM
Alto Tambo	Rio Paltiture	RPalt	Todos los parámetros inorgánicos físico químicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
Ichuña	Rio San Antonio	RSant2	Manganeso (5,779 mg/L) Zinc (2,684 mg/L) (02 parámetros)
	Rio Ichuña	RIchu2	Manganeso (0,3406 mg/L) (01 parámetros)
		RIchu3	Manganeso (0,3406 mg/L) (01 parámetros)
	Qda Ansamani	QAnsa1	pH (8,43) (01 parámetros)
Medio Alto Tambo	Rio Tambo	RTamb2	boro (1,376 mg/L) (01 parámetros)
		RTamb3	boro (1,566 mg/L) (01 parámetros)
	Rio Umalso	RUmal1	Todos los parámetros inorgánicos físico químicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
	QQueu2	Qda Queullirijahuiri	pH (3,11), cloruros (3236 mg/L), aluminio (51,28 mg/L), cobalto (0,0848 mg/L), hierro (20,09 mg/L) y manganeso (1,7 mg/L). (6 parámetros)
	RQueu2	Rio Queullirijahuiri	pH (3,69), conductividad eléctrica (3260 uS/cm), sulfatos (2270 mg/L), aluminio (228,5 mg/L), arsénico (1,204 mg/L), cadmio (0,07991 mg/L), cobalto (0,5313 mg/L), cobre (7,721 mg/L) hierro (336,4 mg/L) y manganeso (5,483 mg/L) zinc (5,783 mg/L). (11 parámetros)
	RArun1		pH (4,67) y manganeso (0,3029 mg/L) (02 parámetros)
	RArun2	Rio Aruntaya	pH (2,69), conductividad eléctrica (3620 uS/cm), sulfatos (2162 mg/L), aluminio (196,6 mg/L), arsénico (1,374 mg/L), boro (2,929 mg/L), cadmio (0,07542 mg/L), cobalto (0,5429 mg/L), cobre (9,448 mg/L) hierro (321,4 mg/L) y manganeso (4,883 mg/L) zinc (6,21 mg/L). (12 parámetros)
	Rio Titire	RTiti1	pH (4,36), sulfatos (2162 mg/L), aluminio (27,56 mg/L), arsénico (0,1767 mg/L), boro (5,686 mg/L), cadmio (0,01031 mg/L), cobalto (0,0943 mg/L), cobre (1,005 mg/L) hierro (24,57 mg/L) y manganeso (1,417 mg/L) (10 parámetros)
	Rio Vizcachas	RVizc1	Todos los parámetros inorgánicos fisicoquímicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
	Rio Coralaque	RCora2	pH (4,64), aluminio (14,2 mg/L), Boro (2,295 mg/L), cobre (0,5524 mg/L) hierro (13,36 mg/L) y manganeso (0,7375 mg/L). (6 parámetros)
Medio Tambo	Rio Tambo	RUbin1	pH (8,44) y manganeso (0,3464 mg/L) (02 parámetros)
		RTamb10	pH (8,44) y manganeso (0,238 mg/L) boro (2,912 mg/L) (3 parámetros)

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA – Agua Categoría 3 D1 Riego de Vegetales y/ o D2 Bebida de animales DS N°004-2017-MINAM
		RTamb3	Boro (2,72 mg/L) y manganeso (0,2295 mg/L) (3 parámetros)
		RTamb4	arsénico (0,1197 mg/L), Boro (3,373 mg/L) y manganeso (0,226 mg/L) (3 parámetros)
	Rio Vagabundo	RVaga1	arsénico (0,4517 mg/L), Boro (7,202 mg/L) y manganeso (0,2572 mg/L) (3 parámetros)
	Rio Vagabundo	RVaga2	conductividad eléctrica (3840 uS/cm), cloruros (971,9 mg/L) arsénico (8,997 mg/L), Boro (59,25 mg/L), litio (3,853 mg/L) y manganeso (0,3821 mg/L) (6 parámetros)
	Rio Omate	ROmat1	arsénico (2,205 mg/L) y Boro (19,7 mg/L) (3 parámetros)
	Quebrada Pucamayo	QPuca1	No muestreado
	Quebrada Pucamayo	QPuca2	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5), (30 mg/L), Demanda Química de Oxígeno (70 mg O2/L) Coliformes Termotolerantes (17000 NMP/100 mL) Escherichia coli (11000 NMP/100 mL)
	Rio Chocalaque	RChoc2	Todos los parámetros inorgánicos fisicoquímicos cumplen con el ECA Agua Categoría 3.
	Rio Tambo	RTamb5	Conductividad eléctrica (2 810 uS/cm), Cloruros (585,0 mg/L), Arsénico (0,3169 mg/L) y boro (7,3470 mg/L) (4 parámetros)
Bajo Tambo	Rio Tambo	RTamb14	Arsénico (0,1952 mg/L) y boro (3,893 mg/L) (2 parámetros)
		RTamb6	Arsénico (0,205 mg/L) y boro (3,364 mg/L) (2 parámetros)
		RTamb7	Arsénico (0,1872 mg/L) y boro (4,103 mg/L) (2 parámetros)
		RTamb8	Arsénico (0,2045 mg/L) y boro (3,679 mg/L) (2 parámetros)

- ✓ De los resultados analíticas de parámetros inorgánicos, orgánicos físico químicos y microbiológicos realizados a los cuerpos naturales de agua superficial en comparación con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos, aprobados mediante Decreto Supremo N°004-2017-MINAM se obtuvieron los siguientes resultados:

✓

Unidad Hidrográfica	Recurso Hídrico	Punto de Monitoreo	Parámetros que transgredieron los ECA – Agua Categoría 4 E3 Ecosistemas Costeros y Marinos – Estuario DS N°004-2017-MINAM
Bajo Tambo	Rio Tambo	RTamb9	arsénico (0,151 mg/L) Zinc (0,084) (02 parámetros)

8 RECOMENDACIONES

- ✓ 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.

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

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



Ing. Roberto Jesús Ticona Calizaya
Administrador

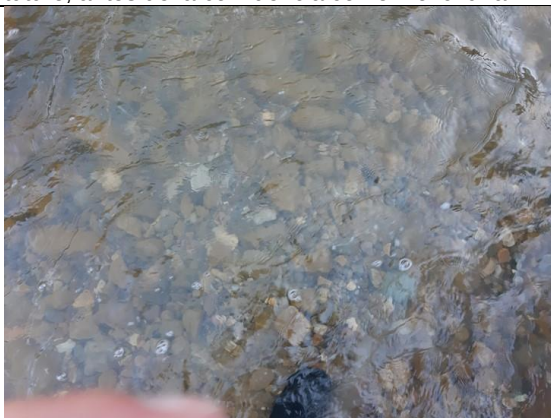
Administración Local de Agua Tambo Alto Tambo
Autoridad Nacional del Agua

Adjunto: () folio
RJTC/smna
Cc:

Registros de características organolépticas

RPalt1

Río Palture, antes de la confluencia con el río Ichuña



RSant2

Río San Antonio, aguas abajo del centro poblado Juncal



RIchu2

Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña.



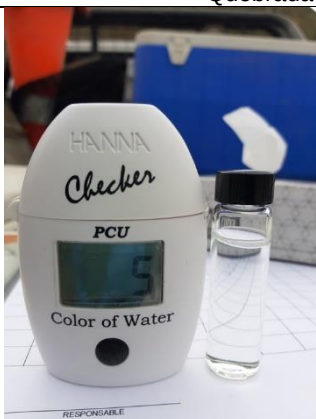
RIchu3

Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.



QAnsa1

Quebrada Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña



RTamb1

Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.



RTamb2

Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco.

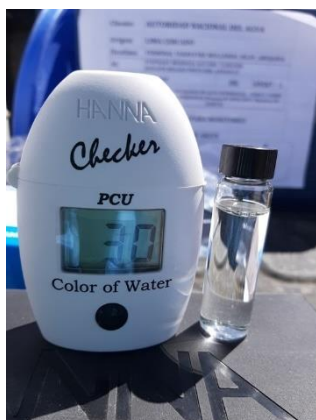


RUma1

Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.



RArun1 Rio Arutaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Rio Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Qda Azufrine.



RArun2 Rio Aruntaya, antes de la confluencia con el rio Pacchani y despues de la contribucion de la zona geotermal Baños.



QQueu2 Quebrada Queullirijahuiri, a 2.2 km antes de la confluencia con Rio Margaritani y fuera del ambito de la U.O Tucari Aruntani.



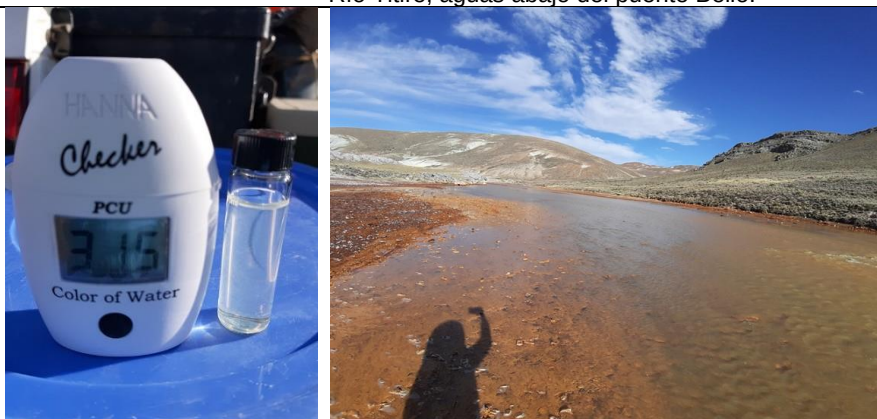
RQueu2

Río Queullijahuiri, antes de la confluencia con las Qdas Javira y Soropatilla a 4.6 Km mas abajo del campamento minero Tucari - ARUNTANI.



RTiti1

Río Titire, aguas abajo del puente Bello.



RVizc1

Río Vizcachas, aguas abajo del puente despues de la confluencia del río Chilota.



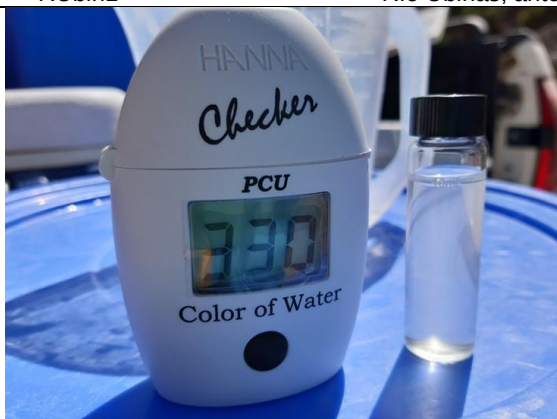
RCora2

Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.



RUBin1

Río Ubinas, antes de la confluencia con el río Tambo



RTamb10

Río Tambo, antes de la confluencia con el río Ubinas.



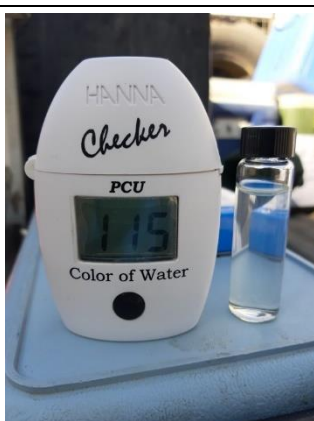
RTamb3

Río Tambo, altura del centro poblado Chachagen.



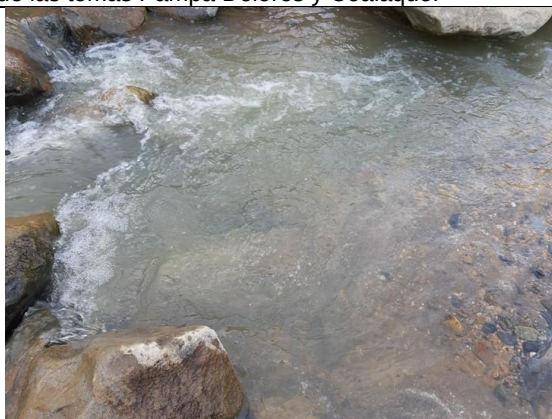
RTamb4

Río Tambo, aguas arriba del puente Chorro



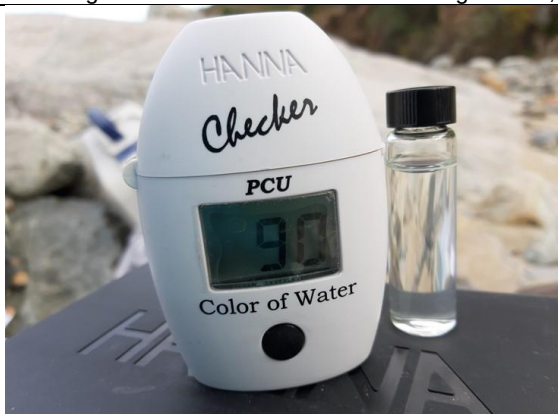
RVaga1

Río Vagabundo, antes de las tomas Pampa Dolores y Coalaque.



RVaga2

Río Vagabundo, aguas debajo de las aguas termales.



ROmat1

Río Omate, antes de la confluencia con el río Tambo.



RChoc2

Río Chocalaque, aguas abajo de la confluencia con el río Chocalaque y la quebrada Pucamayo y aguas arriba del puente camino a centro poblado Tohata.



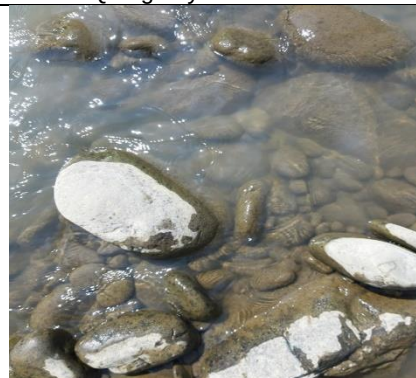
QPuca2

Quebrada Pucamayo, aguas abajo del vertimiento de Puquina.



RTamb5

Río Tambo, sector de Quelgua y/o Carrizal.



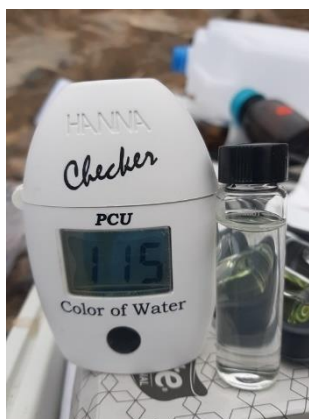
Rtamb14

Río Tambo, a la altura del puente Santa Rosa aguas arriba del centro poblado El Fiscal o San Pablo.



RTamb6

Río Tambo, a 60 m. aprox. aguas arriba de la toma Ensenada Mejía Mollendo.



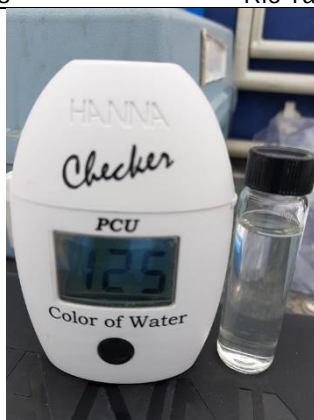
RTamb7

Río Tambo, después del effluente del centro poblado Chucarapi (100 m. aproximadamente).

CÓDIGO DE MONITOREO		CUERPO RECEPTOR NATURAL	DESCRIPCIÓN	
RTamb14		Río Tambo	Altura Pto. Santa Rosa	
DATOS		COORDENADAS UTMWGS 84		
FECHA:	20-05-21	ESTE:	213520	pH: 8.68
HORA:	12:55	NORTE:	8115263	T. 91.0
ZONA:	19	ALTITUD:	145 m.s.n.m.	Conductividad Eléctrica (C.E.): 1994 us/cm
		Oxígeno Disuelto (O.D.): 9.61 mg/l		CAUDAL: 37000 l/s.

RTamb8

Río Tambo, aguas arriba de la toma Santa Ana de Quitiri.



RTamb9

Río Tambo, a aproximadamente 600 m antes del ingreso del río Tambo al mar.



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: Informe de Ensayo del Laboratorio ALS LS PERÚ S.A.C.

ANEXO 1

HOJA DE REGISTRO DE DATOS DE CAMPO

Monitoreo de la Calidad del Agua en la Cuenca Tambo – Ámbito ALA Tambo Alto Tambo

Nº	Código actual	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	Departa.	Provincia	Distrito	Coordenadas UTM		Altitud m.s.n.m.	Fecha	Hora	Tº	ph	OD mg/L	C.E. US/CM	Turbidez	Color	Q L/s
		(Recurso hídrico/ubicación)				Este	Norte										
1	RUmal1	Río Umalso, a la salida del embalse Chirimayuni.	Moquegua	Gral. Caocho	Lloque	328790	8189894	4320	27/04/2021	08:30	10.2	8.14	7.59	315	4.02	40	800
2	QQueu2	Quebrada Queullirijahuiri, a 2.2 km antes de la confluencia con Río Margaritani y fuera del ámbito de la U.O Tucari Aruntani.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	368962	8169652		27/04/2021	11:00	12.9	3.11	6.44	925	6.51	15	95
3	RQueu2	Río Queullirijahuiri, antes de la confluencia con las Qdas Javira y Soropatilla a 4.6 Km mas abajo del campamento minero Tucari - ARUNTANI.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	363867	8166879	4475	27/04/2021	12:15	9.8	2.69	7.7.	3260	16.3	225	380
4	RArun1	Rio Arutaya, cerca al poblado Aruntaya y carretera hacia el pueblo de Titire antes de la confluencia con Río Queullirijahuiri y tras la confluencia con aguas que irrigan un bofedal y se encausan en la Qda Azufrine.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	361617	8164421	4414	27/04/2021	13:30	11.4	4.67	6.98	238	5.29	30	130
5	RArun2	Rio Aruntaya, antes de la confluencia con el rio Pacchani y despues de la contribucion de la zona geotermal Baños.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	354917	8171683	4355	27/04/2021	14:45	15.3	2.69	7.22	3620		18.6	365

Nº	Código actual	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	Departa.	Provincia	Distrito	Coordenadas UTM WGS 85		Altitud m.s.n.m.	Fecha	Hora	Tº	ph	OD mg/L	C.E. US/CM	Turbidez	Color	Q L/s
		(Recurso hídrico/ubicación)				Este	Norte										
6	RTiti1	Río Titire, aguas abajo del puente Bello.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	352269	8169893	4348	27/04/2021	15:45	15.9	4.36	6.29	2470	65.3	315	1900
7	RVizc1	Río Vizcachas, aguas abajo del puente despues de la confluencia del río Chilota.	Moquegua	Mariscal Nieto	Carumas	349736	8161304	4286	27/04/2021	16:50	12.9	829	7.03	184	4.45	40	1200
8	RCora2	Río Coralaque, a 5 km aguas arriba del centro poblado Pachas.	Moquegua	Gral. Carrizosa	Chojata	317911	8174164	3492	28/04/2021	10:15	9.2	4.64	8.83	1184	63.2	305	6500
9	RTamb2	Río Tambo, aguas abajo del centro poblado Lucco.	Moquegua	Gral. Carrizosa	Lloque	313809	8195127	3246	28/04/2021	13:45	12.2	8.16	8.4	1670	6.48	25	9300
10	RTamb1	Río Tambo, aguas abajo del sistema de tratamiento de agua residual del poblado Yunga.	Moquegua	Gral. Carrizosa	Yunga	319621	8208625	3504	28/04/2021	16:20	10.9	8.32	8.16	1589	5.27	5	8900
11	QAnsa1	Quebrada Ansamani, antes de la confluencia con el río Ichuña	Moquegua	Gral. Carrizosa	Ichuña	326030	8213872	3694	28/04/2021	17:20	9	8.43	8.32	323	3.19	10	640

Nº	Código actual	DESCRIPCIÓN DEL PUNTO DE MUESTREO	Departa.	Provincia	Distrito	Coordenadas UTM WGS 85		Altitud m.s.n.m.	Fecha	Hora	Tº	ph	OD mg/L	C.E. US/CM	Turbidez	Color	Q L/s
		(Recurso hídrico/ubicación)				Este	Norte										
12	RPalt1	Río Paltutire, antes de la confluencia con el río Ichuña	Moquegua	Gral. Carrizosa	Ichuña	322110	8211609	3559	29/04/2021	07:50	6.3	8.24	9.01	1231	4	30	8830
13	RIchu3	Río Ichuña, 380 m aproximadamente aguas arriba del centro poblado Antajahua.	Moquegua	Gral. Carrizosa	Ichuña	327304	8214241	3678	29/04/2021	09:30	7.2	8.03	9.45	1462	6.3	20	4270
14	RIchu2	Río Ichuña, después de las pozas de estabilización de Ichuña.	Moquegua	Gral. Carrizosa	Ichuña	332862	8213849	3746	29/04/2021	11:30	11	7.67	8.19	1506	9.73	45	3830
15	RSant2	Río San Antonio, aguas abajo del centro poblado Juncal	Puno	Puno	San Antonio	355661	8215215	4247	29/04/2021	16:00	12.9	7.35	7.02	308	26.7	135	289

Fuente: Registros de campo y actas de campo



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



ANEXO 2

CADENA DE CUSTODIA



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



Autoridad Nacional del Agua



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

FOP 048

N° de Documento _____

Grupo N° _____

Hoja N° _____ de _____

Orden de Servicio N° _____

Proceso N° _____

Sede CERCADO
Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima
Teléfono: 01- 488 9500
SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

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

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo calidad de agua en campo
Parque Tumbes RUP Tumbes RT
COTIZACIÓN :
MUESTREO POR : Salmonella, E. coli, H1N1

ESTACIÓN DE MUESTREO Tipo de Muestra (1) FECHA DE MUESTREO HORA (hh:mm) CODIGO DE LABORATORIO

R Cota 2 AS 22-04-21 10:15

R Tomb 2 AS 22-04-21 12:45

R Tomb 1 AS 23-04-21 16:20

W Ansa 1 AS 22-04-21 11:01

PRESERVANTE

MUESTRA FILTRADA
EN CAMPO

PARÁMETRO

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVÍO INDICADOS POR EL CLIENTE:

Entregado por : Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

Fecha : 22-04-21

Hora (hh:mm) : 10:15

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO

Recibido en Laboratorio por :

Fecha : _____ Hora (hh:mm) : _____

Revisado por :

CONDICIÓN DE RECEPCIÓN DE LA MUESTRA POR EL LABORATORIO:

En buen estado: SI No

Recipiente apropiado: SI No

Dentro del tiempo de conservación: SI No

Correctamente preservadas: SI No

Datos Muestras Filtradas/Infiltradas

Volumen (litros)

Área Muestra (Muestras filtradas y/o infiltradas)

(1) Tipo de muestra:

ASB=Agua Subterránea, AM=Agua Manantial, RT=Agua Ferviente, AS=Agua Superficial, R=Agua de Laguna, Lago, "AL=Agua de Lluvia", AP=Agua Puntal, ARD=Agua Residual Doméstica, RI=Agua Residual Industrial, ARM=Agua Residual Municipal, AB=Agua de Bodega, "AP=Agua potable", "AM=Agua de Mera", "RE=Agua Emendada, API=Agua de Fricción, AL=Agua de Laguna Artificial, AMB=Agua de Mar, AD=Agua Salobre, ASH=Agua Salobre, AR=Agua de Inyección y recuperación, AC=Agua de Circulación o enfriamiento, AAC=Agua de Alimentación para calderas, ACL=Agua de Calderas, ALS=Agua de Lavado, APH=Agua purificada, AD=Agua de Desinfección.

(2) Información tomada 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 Precipitación Atmosférica.

** Agua Potable, Agua de Mera y Agua Emendada corresponden al tipo de Agua de Bodega.



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



FOP 048



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

N° de Documento _____

Grupo N° _____

Hoja N° _____ de _____

Orden de Servicio N° _____

Proceso N° _____

Sede CERCADO

Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima

Teléfono: 01-486 9500

SALME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA

Av. Dolores N° 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa

Teléfono: 054-424570

SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :
DIRECCIÓN :
RUC :
CONTACTO :
TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo de Calidad del Agua Superficial en la Cuenca del Río Tarma A.T.
COTIZACIÓN :

MUESTREO POR : 10-10-10-10-10-10-10-10-10-10

ESTACIÓN DE MUESTREO	Tipo de Muestra (1)	FECHA DE MUESTREO	HORA (hh:mm)	CODIGO DE LABORATORIO
R 11 mg 1	AS	27/04/11	10:30	
R 14 mg 2	AS	27/04/11	11:00	
R 15 mg 1	AS	27/04/11	12:15	
R 16 mg 2	AS	27/04/11	13:30	
R 17 mg 1	AS	27/04/11	14:45	
R 18 mg 2	AS	27/04/11	15:00	
R 19 mg 1	AS	27/04/11	16:15	
R 20 mg 2	AS	27/04/11	17:30	
R 21 mg 1	AS	27/04/11	18:45	
R 22 mg 2	AS	27/04/11	19:00	
R 23 mg 1	AS	27/04/11	20:15	
R 24 mg 2	AS	27/04/11	21:30	
R 25 mg 1	AS	27/04/11	22:45	
R 26 mg 2	AS	27/04/11	23:00	
R 27 mg 1	AS	27/04/11	24:15	
R 28 mg 2	AS	27/04/11	25:30	
R 29 mg 1	AS	27/04/11	26:45	
R 30 mg 2	AS	27/04/11	27:00	
R 31 mg 1	AS	27/04/11	28:15	
R 32 mg 2	AS	27/04/11	29:30	
R 33 mg 1	AS	27/04/11	30:45	
R 34 mg 2	AS	27/04/11	31:00	
R 35 mg 1	AS	27/04/11	32:15	
R 36 mg 2	AS	27/04/11	33:30	
R 37 mg 1	AS	27/04/11	34:45	
R 38 mg 2	AS	27/04/11	35:00	
R 39 mg 1	AS	27/04/11	36:15	
R 40 mg 2	AS	27/04/11	37:30	
R 41 mg 1	AS	27/04/11	38:45	
R 42 mg 2	AS	27/04/11	39:00	
R 43 mg 1	AS	27/04/11	40:15	
R 44 mg 2	AS	27/04/11	41:30	
R 45 mg 1	AS	27/04/11	42:45	
R 46 mg 2	AS	27/04/11	43:00	
R 47 mg 1	AS	27/04/11	44:15	
R 48 mg 2	AS	27/04/11	45:30	
R 49 mg 1	AS	27/04/11	46:45	
R 50 mg 2	AS	27/04/11	47:00	
R 51 mg 1	AS	27/04/11	48:15	
R 52 mg 2	AS	27/04/11	49:30	
R 53 mg 1	AS	27/04/11	50:45	
R 54 mg 2	AS	27/04/11	51:00	
R 55 mg 1	AS	27/04/11	52:15	
R 56 mg 2	AS	27/04/11	53:30	
R 57 mg 1	AS	27/04/11	54:45	
R 58 mg 2	AS	27/04/11	55:00	
R 59 mg 1	AS	27/04/11	56:15	
R 60 mg 2	AS	27/04/11	57:30	
R 61 mg 1	AS	27/04/11	58:45	
R 62 mg 2	AS	27/04/11	59:00	
R 63 mg 1	AS	27/04/11	60:15	
R 64 mg 2	AS	27/04/11	61:30	
R 65 mg 1	AS	27/04/11	62:45	
R 66 mg 2	AS	27/04/11	63:00	
R 67 mg 1	AS	27/04/11	64:15	
R 68 mg 2	AS	27/04/11	65:30	
R 69 mg 1	AS	27/04/11	66:45	
R 70 mg 2	AS	27/04/11	67:00	
R 71 mg 1	AS	27/04/11	68:15	
R 72 mg 2	AS	27/04/11	69:30	
R 73 mg 1	AS	27/04/11	70:45	
R 74 mg 2	AS	27/04/11	71:00	
R 75 mg 1	AS	27/04/11	72:15	
R 76 mg 2	AS	27/04/11	73:30	
R 77 mg 1	AS	27/04/11	74:45	
R 78 mg 2	AS	27/04/11	75:00	
R 79 mg 1	AS	27/04/11	76:15	
R 80 mg 2	AS	27/04/11	77:30	
R 81 mg 1	AS	27/04/11	78:45	
R 82 mg 2	AS	27/04/11	79:00	
R 83 mg 1	AS	27/04/11	80:15	
R 84 mg 2	AS	27/04/11	81:30	
R 85 mg 1	AS	27/04/11	82:45	
R 86 mg 2	AS	27/04/11	83:00	
R 87 mg 1	AS	27/04/11	84:15	
R 88 mg 2	AS	27/04/11	85:30	
R 89 mg 1	AS	27/04/11	86:45	
R 90 mg 2	AS	27/04/11	87:00	
R 91 mg 1	AS	27/04/11	88:15	
R 92 mg 2	AS	27/04/11	89:30	
R 93 mg 1	AS	27/04/11	90:45	
R 94 mg 2	AS	27/04/11	91:00	
R 95 mg 1	AS	27/04/11	92:15	
R 96 mg 2	AS	27/04/11	93:30	
R 97 mg 1	AS	27/04/11	94:45	
R 98 mg 2	AS	27/04/11	95:00	
R 99 mg 1	AS	27/04/11	96:15	
R 100 mg 2	AS	27/04/11	97:30	
R 101 mg 1	AS	27/04/11	98:45	
R 102 mg 2	AS	27/04/11	99:00	
R 103 mg 1	AS	27/04/11	100:15	
R 104 mg 2	AS	27/04/11	101:30	
R 105 mg 1	AS	27/04/11	102:45	
R 106 mg 2	AS	27/04/11	103:00	
R 107 mg 1	AS	27/04/11	104:15	
R 108 mg 2	AS	27/04/11	105:30	
R 109 mg 1	AS	27/04/11	106:45	
R 110 mg 2	AS	27/04/11	107:00	
R 111 mg 1	AS	27/04/11	108:15	
R 112 mg 2	AS	27/04/11	109:30	
R 113 mg 1	AS	27/04/11	110:45	
R 114 mg 2	AS	27/04/11	111:00	
R 115 mg 1	AS	27/04/11	112:15	
R 116 mg 2	AS	27/04/11	113:30	
R 117 mg 1	AS	27/04/11	114:45	
R 118 mg 2	AS	27/04/11	115:00	
R 119 mg 1	AS	27/04/11	116:15	
R 120 mg 2	AS	27/04/11	117:30	
R 121 mg 1	AS	27/04/11	118:45	
R 122 mg 2	AS	27/04/11	119:00	
R 123 mg 1	AS	27/04/11	120:15	
R 124 mg 2	AS	27/04/11	121:30	
R 125 mg 1	AS	27/04/11	122:45	
R 126 mg 2	AS	27/04/11	123:00	
R 127 mg 1	AS	27/04/11	124:15	
R 128 mg 2	AS	27/04/11	125:30	
R 129 mg 1	AS	27/04/11	126:45	
R 130 mg 2	AS	27/04/11	127:00	
R 131 mg 1	AS	27/04/11	128:15	
R 132 mg 2	AS	27/04/11	129:30	
R 133 mg 1	AS	27/04/11	130:45	
R 134 mg 2	AS	27/04/11	131:00	
R 135 mg 1	AS	27/04/11	132:15	
R 136 mg 2	AS	27/04/11	133:30	
R 137 mg 1	AS	27/04/11	134:45	
R 138 mg 2	AS	27/04/11	135:00	
R 139 mg 1	AS	27/04/11	136:15	
R 140 mg 2	AS	27/04/11	137:30	
R 141 mg 1	AS	27/04/11	138:45	
R 142 mg 2	AS	27/04/11	139:00	
R 143 mg 1	AS	27/04/11	140:15	
R 144 mg 2	AS	27/04/11	141:30	
R 145 mg 1	AS	27/04/11	142:45	
R 146 mg 2	AS	27/04/11	143:00	
R 147 mg 1	AS	27/04/11	144:15	
R 148 mg 2	AS	27/04/11	145:30	
R 149 mg 1	AS	27/04/11	146:45	
R 150 mg 2	AS	27/04/11	147:00	
R 151 mg 1	AS	27/04/11	148:15	
R 152 mg 2	AS	27/04/11	149:30	
R 153 mg 1	AS	27/04/11	150:45	
R 154 mg 2	AS	27/04/11	151:00	
R 155 mg 1	AS	27/04/11	152:15	
R 156 mg 2	AS	27/04/11	153:30	
R 157 mg 1	AS	27/04/11	154:45	
R 158 mg 2	AS	27/04/11	155:00	
R 159 mg 1	AS	27/04/11	156:15	
R 160 mg 2	AS	27/04/11	157:30	
R 161 mg 1	AS	27/04/11	158:45	
R 162 mg 2	AS	27/04/11	159:00	
R 163 mg 1	AS	27/04/11	160:15	
R 164 mg 2	AS	27/04/11	161:30	
R 165 mg 1	AS	27/04/11	162:45	
R 166 mg 2	AS	27/04/11	163:00	
R 167 mg 1	AS	27/04/11	164:15	
R 168 mg 2	AS	27/04/11	165:30	
R 169 mg 1	AS	27/04/11	166:45	
R 170 mg 2	AS	27/04/11	167:00	
R 171 mg 1	AS	27/04/11	168:15	
R 172 mg 2	AS	27/04/11	169:30	
R 173 mg 1	AS	27/04/11	170:45	
R 174 mg 2	AS	27/04/11	171:00	
R 175 mg 1	AS	27/04/11	172:15	
R 176 mg 2	AS	27/04/11	173:30	
R 177 mg 1	AS	27/04/11	174:45	
R 178 mg 2	AS	27/04/11	175:00	
R 179 mg 1	AS	27/04/11	176:15	
R 180 mg 2	AS	27/04/11	177:30	
R 181 mg 1	AS	27/04/11	178:45	
R 182 mg 2	AS	27/04/11	179:00	
R 183 mg 1	AS	27/04/11	180:15	
R 184 mg 2	AS	27/04/11	181:30	
R 185 mg 1	AS	27/04/11	182:45	
R 186 mg 2	AS	27/04/11	183:00	
R 187 mg 1	AS	27/04/11	184:15	
R 188 mg 2	AS	27/04/11	185:30	
R 189 mg 1	AS	27/04/11	186:45	
R 190 mg 2	AS	27/04/11	187:00	
R 191 mg 1	AS	27/04/11	188:15	
R 192 mg 2	AS	27/04/11	189:30	
R 193 mg 1	AS	27/04/11	190:45	
R 194 mg 2	AS	27/04/11	191:00	
R 195 mg 1	AS	27/04/11	192:15	
R 196 mg 2	AS	27/04/11	193:30	
R 197 mg 1	AS	27/04/11	194:45	
R 198 mg 2	AS	27/04/11	195:00	
R 199 mg 1	AS	27/04/11	196:15	
R 200 mg 2	AS	27/04/11	197:30	
R 201 mg 1	AS	27/04/11	198:45	
R 202 mg 2	AS	27/04/11	199:00	
R 203 mg 1	AS	27/04/11	200:15	
R 204 mg 2	AS	27/04/11	201:30	
R 205 mg 1	AS	27/04/11	202:45	
R 206 mg 2	AS	27/04/11	203:00	
R 207 mg 1	AS	27/04/11	204:15	
R 208 mg 2	AS	27/04/11	205:30	
R 209 mg 1	AS	27/04/11	206:45	
R 210 mg 2	AS	27/04/11	207:00	
R 211 mg 1	AS	27/04/11	208:15	
R 212 mg 2	AS	27/04/11	209:30	
R 213 mg 1	AS	27/04/11	210:45	
R 214 mg 2	AS	27/04/11	211:00	
R 215 mg 1	AS	27/04/11	212:15	
R 216 mg 2	AS	27/04/11	213:30	
R 217 mg 1	AS	27/04/11	214:45	
R 218 mg 2	AS	27/04/11	215:00	
R 219 mg 1	AS	27/04/11	216:15	
R 220 mg 2	AS	27/04/11	217:30	
R 221 mg 1	AS	27/04/11	218:45	
R 222 mg 2	AS	27/04/11	219:00	
R 223 mg 1	AS	27/04/11	220:15	
R 224 mg 2	AS	27/04/11	221:30	
R 225 mg 1	AS	27/04/11	222:45	
R 226 mg 2	AS	27/04/11	223:00	
R 227 mg 1	AS	27/04/11	224:15	
R 228 mg 2	AS	27/04/11	225:30	
R 229 mg 1	AS	27/04/11	226:45	
R 230 mg 2	AS	27/04/11	227:00	
R 231 mg 1	AS	27/04/11	228:15	
R 232 mg 2	AS	27/04/11	229:30	
R 233 mg 1	AS	27/04/11	230:45	
R 234 mg 2	AS	27/04/11	231:00	
R 235 mg 1	AS	27/04/11	232:15	
R 236 mg 2	AS	27/04/11	233:30	
R 237 mg 1	AS	27/04/11	23	



PERÚ

Ministerio
de Desarrollo Agrario
y Riego



FOP 048



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

Nº de Documento _____

Grupo Nº _____

Hoja Nº _____ de _____

Orden de Servicio Nº 69587

Proceso Nº 3094/1621

Sede CERCADO

Av. República de Argentina 1859 Urb. Industrial Conde, Lima

Teléfono: 01- 488 9500

SAI.ME.ServicioalCliente@alsglobal.com

Sede AREQUIPA

Av. Dolores Nº 167 José Luis Bustamante y Rivero, Arequipa

Teléfono: 054-424570

SAARE.ServicioalCliente@alsglobal.com

ENVIAR INFORME DE ENSAYO A:

CLIENTE : Intendencia Municipal del Azuay
CONTACTO :
DIRECCIÓN :
E-MAIL :

FACTURAR A:

RAZÓN SOCIAL :

DIRECCIÓN :

RUC :

CONTACTO :

TELÉFONO :

DATOS DEL PROYECTO:

PROYECTO : Monitoreo de Calidad de Aguas Cuerpos
Terminales AUA Termino A. 7

COTIZACIÓN :

MUESTREO POR : 51-1100-1100-1100-1100

ESTACIÓN DE MUESTREO Tipo de Muestra (1) FECHA DE MUESTREO HORA (hh:mm) CODIGO DE LABORATORIO

R K H 1 AS 7/10/16 7:30 1100

R I chu 3 AS 8/10/16 9:30 1100

R T chu 2 AS 8/10/16 11:30 1100

R S chu 6 AS 8/10/16 14:00 1100

PRESERVANTE

MUESTRA FILTRADA
EN CAMPO

PARAMETRO

OBSERVACIONES

OBSERVACIONES :

DATOS DE ENVÍO INDICADOS POR EL CLIENTE:

Entregado por :

Fecha :

Hora (hh:mm) :

DATOS A SER LLENADOS POR EL LABORATORIO:

Recibido en Laboratorio por :

Fecha :

Hora (hh:mm) :

Revisado por :

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

En buen estado: SI No

Recipiente apropiado: SI No

Demuestra el riesgo de conservación: SI No

Correctamente preservadas: SI No

Datos Muestra Hidrobiológica:

Volumen (litros):

Área Muestreo:

Macroinvertebrados: (m/m/m/m/m/m)

(1) Tipo de muestra:

ASB-Agua Subterránea; AM-Agua Manantial; AT-Agua Termal; AS-Agua Superficial; R-Lago, Lago, "AL-Agua de Llama"; AP-Agua Pluvial; ARD-Agua Residual Doméstica; ARB-Agua Residual Industrial; ARM-Agua Residual Municipal; AB-Agua de Bebebe; "AP-Agua potable"; "AMS-Agua de Mesa"; "AE-Agua Emvasada"; APS-Agua de Ferviente; ALA-Agua de Laguna Artificial; AMB-Agua de Mar; ASO-Agua Salobre; ASA-Agua Salobre; AR-Agua de Inyección y Recirculación; ACE-Agua de Condensación y enfriamiento; AAC-Agua de Alimentación para calderas; ACL-Agua de Calderas; ALX-Agua de Lavandería; API-Agua purificada; AD-Agua de Desagüe.

(2) Información basada en el etiquetado de muestras.

(3) Códigos paramétricos en el POS 017 ANEXO I.

" Agua de Ferviente " Agua Pluvial correspondiente al tipo de Agua de Depresión Atmosférica.

" Agua Potable, Agua de Mesa y Agua Emvasada corresponden al tipo de Agua de Bebebe.

Revisión: 16