



PERÚ

Ministerio de Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del Agua

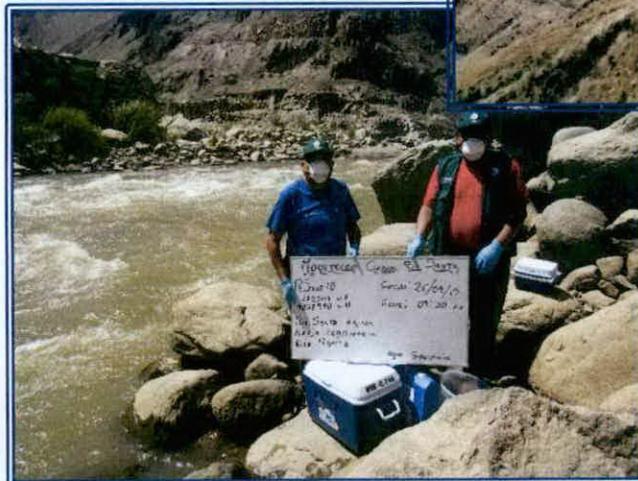
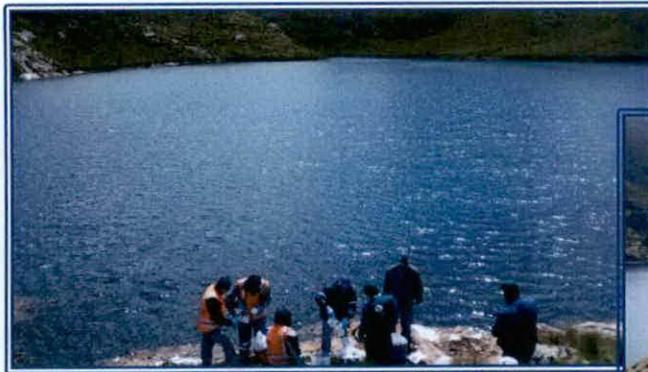
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA HUARMEY CHICAMA

CUT: 71582-2016

# AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

## DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

ANA - AAA HUARMEY CHICAMA	
16 JUN 2016	
Recibido por:	<i>Margal</i>
Hora:	10:30 am
CUT:	41 fs.



AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Ing. Lucio Estrada Arrasco  
 Director  
 AAA HUARMEY - CHICAMA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Ing. OSCAR ALFARO UCANBY  
 Subdirector  
 DGCRH  
 AAA HUARMEY - CHICAMA

### RESULTADOS DEL 3ER. MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA 2015

Nuevo Chimbote, Mayo 2016

# AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Autoridad Nacional del Agua  
Dirección de Gestión de Calidad de los  
Recursos Hídricos

## DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA IV- HUARMHEY  
CHICAMA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA – HUARAZ

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA – SANTA LACRAMARCA  
NEPEÑA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA – SANTIAGO DE CHUCO



### INFORME TÉCNICO N° 017- 2016-ANA-SDGCRH

(CUT: 71582-2016)

## INDICE

1.	ANTECEDENTES_____	4
2.	OBJETIVOS_____	4
3.	MARCO LEGAL _____	4
4.	ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA_____	5
5.	FUENTES CONTAMINANTES_____	5
6.	FECHA Y PERIODO DE MUESTREO_____	9
7.	PARTICIPANTES DEL MONITOREO_____	9
8.	RED DE PUNTOS DE MONITOREO DE LA CUENCA_____	10
9.	CLASIFICACION DE LOS CUERPOS DE AGUA EN LA CUENCA_____	12
10.	PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO_____	13
11.	RESULTADOS DEL LABORATORIO_____	13
12.	EVALUACIÓN DE RESULTADOS_____	16
13.	CONCLUSIONES_____	36
14.	RECOMENDACIONES_____	40
15.	ANEXOS_____	41



## TERCER MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO SANTA

### 1. ANTECEDENTES

- 1.1 Mediante el Informe Técnico N° 0185-2010-ANA-DGCRH/LCHC-SMAP de fecha 15 de octubre del 2010, se emitieron los resultados de la Identificación de vertimientos de aguas residuales en el río Santa y sus tributarios, actividad realizada dentro del ámbito de influencia del ALA-Huaraz.
- 1.2 Con el Informe Técnico N° 0813-2011-ANA-DGCRH/LCHC-SMAP de fecha 04 de agosto del 2011, se emitieron los resultados de Identificación de fuentes contaminantes de la Cuenca del Río Santa.
- 1.3 A través del Informe Técnico N° 009-2013-ANA-DGCRH/MGSP de fecha 25 de noviembre del 2013, se emitieron los resultados de Identificación de fuentes contaminantes en la subcuenca Tablachaca - cuenca del río Santa.
- 1.4 Mediante Informe Técnico N°015-2013-ANA-DGCRH-VIG/MGSP de fecha 14 de diciembre de 2013 se emitieron los resultados del primer monitoreo de la calidad del agua y de los sedimentos en la cuenca del río Santa.
- 1.5 Con el Informe Técnico N° 002-2014-ANA-DGCRH-GOCRH de fecha 11 de setiembre de 2014, se emitieron los resultados del segundo monitoreo de la calidad del agua y de los sedimentos en la cuenca del río Santa.
- 1.6 Mediante Informe Técnico N°011-2015-ANA-AAAHCH.SDGCRH de fecha 07 de setiembre de 2015 se sustenta el plan de trabajo para realizar el tercer monitoreo participativo de la calidad del agua en la cuenca del río Santa.

### 2. OBJETIVOS

#### 2.1 Objetivo General

- Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca del río Santa, en base a los resultados de los análisis de muestras de agua y sedimentos y las mediciones realizadas en campo en setiembre y octubre del 2015.

#### 2.2 Objetivos Específicos

- Evaluar el comportamiento de la calidad del agua a lo largo del recorrido del río Santa y principales ríos tributarios.
- Evaluar la calidad de los sedimentos a lo largo de la cuenca del río Santa y su relación con los cuerpos de agua.

### 3. MARCO LEGAL

- Ley N° 29338 del 31 de marzo del 2009, Ley de Recursos Hídricos.
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM del 30 de julio del 2008, que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM del 18 de diciembre del 2009, que aprueba las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG del 24 de marzo del 2010, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338 Ley de Recursos Hídricos.
- Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA del 22 de marzo del 2010, que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino – costeros.



- Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA del 06 de abril del 2011, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

#### 4. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA

Los aspectos que identifican y caracterizan a la cuenca del río Santa (**Figura N° 1**), se describen en el **Cuadro N°1**:

**Cuadro N° 1. Características generales de la cuenca del río Santa.**

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN	
Nombre de la cuenca	Santa	
Vertiente hidrográfica	Pacífico	
Código de la Cuenca	1376	
Demarcación geográfica	Latitud Sur: 10°08' y 8°04' Longitud Oeste: 78°38' y 77°12'	
Límites hidrográficos	<b>Norte:</b> cuencas de los ríos Chao, Virú, Moche, Crisnejas y Alto Marañón	<b>Sur:</b> cuencas de los ríos Pativilca y Fortaleza.
	<b>Este:</b> cuenca del río Alto Marañón	<b>Oeste:</b> cuencas de los ríos Lacramarca, Nepeña, Casma, Huarmey y el océano Pacífico.
Jurisdicción (Autoridad Administrativa del Agua – AAA / Autoridad Local del Agua – ALA)	AAA	Huarmey - Chicama
	ALA	Santa-Lacramarca-Nepeña, Huaraz y Santiago de Chuco.
Superficie (km <sup>2</sup> )	11 596,52 Km <sup>2</sup>	
Río Principal	Santa	
Longitud del río principal	316 Km	
Altitud máxima	6768 msnm (nevado Huascarán)	
Lagunas y ríos tributarios evaluados	<b>Lagunas:</b> Conococha, El Toro, Los Ángeles, Challhuacocha, Llamacocha. <b>Ríos:</b> Tablachaca, Anco, Cabana, Huandoval, Pampas, Conchucos, Pelagatos, Patarata, Piscochaca, Pachacoto, Yanayacu y Chuc Chuc.	
Población	361 129 habitantes (aproximadamente)	
Principales usos	Agrícola, Poblacional, Minería y otros.	

**Fuente:** Informe Técnico N° 002-2014-ANA-DGCRH-GOCRH.



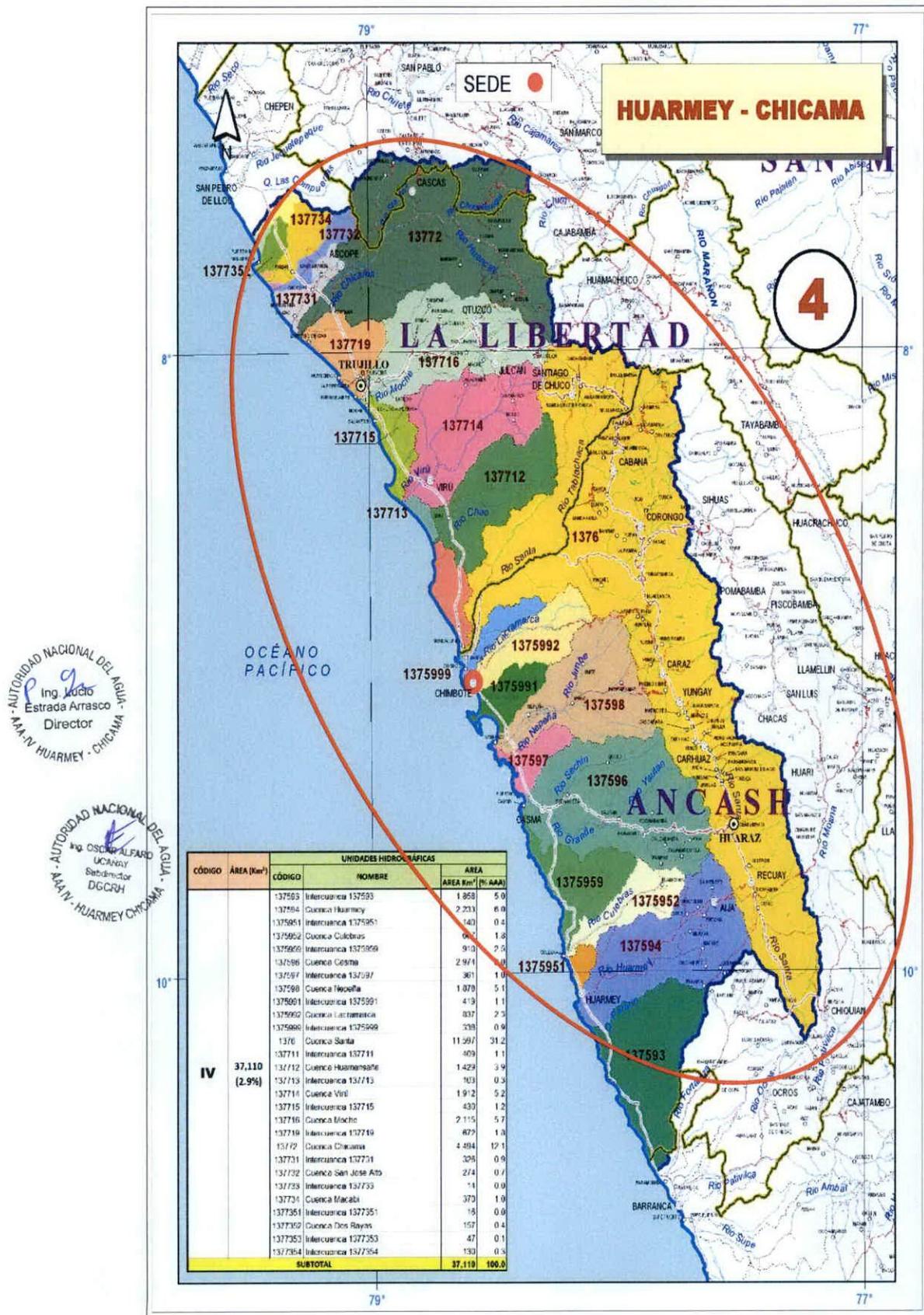
#### 5. FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS EN LA CUENCA.

Los primeros trabajos de identificación de fuentes contaminantes en la cuenca del río Santa abarcaron las provincias de Huaraz, Carhuaz, Yungay, Huaylas, Recuay, Bolognesi y Santa de acuerdo a los Informes Técnicos N°0185-2010-ANA-DGCRH/LCHC-SMAP y N° 0813-2011-ANA-DGCRH/LCHC-SMAP.

Con el Informe Técnico N° 009-2013- ANA-DGCRH/MGSP, se realizó la identificación de fuentes contaminantes en la subcuenca del río Tablachaca.

En el **Cuadro N° 2**, se presenta un resumen de las fuentes contaminantes dispuestas en los cuerpos de agua pertenecientes a la cuenca del río Santa, en donde se puede apreciar que 47 corresponden al sector saneamiento, 08 provienen de actividades mineras, 4 son botaderos de residuos sólidos, y 14 son considerados pasivos mineros.

Figura. Nº 1. Ubicación de la cuenca del río Santa – departamentos de La Libertad y Ancash.





**Cuadro N° 2. Fuentes contaminantes identificadas en la cuenca del río Santa.**

Departamento	Provincia	Distritos	Saneamiento	Minero	Botaderos	Pasivos
La Libertad	Santiago de Chuco	Santiago de Chuco	1	-	-	-
Ancash	Pallasca	Pampas	-	6	2	3
		Conchucos	3	-	-	-
	Huaraz	Huaraz	6	-	-	-
		Independencia	4	-	1	-
		Tarica	2	-	-	-
		Jangas	1	2	-	-
		Yungar	1	-	-	-
	Carhuaz	Anta	1	-	-	-
		Carhuaz	2	-	1	-
		Tinco	2	-	-	-
		Marcará	6	-	-	-
		Mancos	1	-	-	-
		Ranrahirca	1	-	-	-
		Caraz	3	-	-	-
	Huaylas	Huallanca	1	-	-	-
		Catac	8	-	-	1
	Recuay	Ticapampa	3	-	-	10
Recuay		1	-	-	-	
<b>TOTAL</b>	<b>06</b>	<b>19</b>	<b>47</b>	<b>8</b>	<b>4</b>	<b>14</b>

Fuente: Informe Técnico N° 002-2014-ANA-DGCRH-GOGRH.

De acuerdo a la información obtenida del Registro Administrativo de Vertimientos y Reúso de Aguas Residuales Tratadas a diciembre 2015, la cuenca del río Santa registra las siguientes empresas con Resolución Directoral (Cuadro N° 3):

**Cuadro N° 3. Registro de Vertimientos de Agua Residual Tratada Autorizados en la Cuenca del Río Santa**

N°	N° de Resolución Directoral	Administrado	Coordenada de punto de vertimiento (WGS 84)		Caudal (l/s)	Volumen anual en m³	Régimen	Fuente
			E	N				
1	262-2015-ANA-DGCRH	ENERSUR S.A.	186040	9025057	20	622,080	Intermitente	Río Quitaracsa
2	162-2015-ANA-DGCRH	ENERSUR S.A.	182656	9025692	0.69	21,600	Continuo	Río Santa
3	103-2015-ANA-DGCRH	EPS CHAVIN S.A.	334316	8214633	51.8	1'608,336	Continuo	Río Santa
4	246-2014-ANA-DGCRH	SOCIEDAD MINERA DE RECURSOS LINCEARES MAGISTRAL DE HUARAZ S.A.C.	259298	8898221	26.29	829,081	Continuo	Río Tucu
5	241-2014-ANA-DGCRH	MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	216980	8952728	78.5	834,232	Continuo	Río Santa
			216979	8952728				
6	240-2014-ANA-DGCRH	MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	216625	8955276	40	1'250,800	Continuo	Quebradas Pacchac, Pucahuran y Río Santa
			217021	8952740	9	291,509		
			216979	8952728	59	1'851,300		
			216978	8952728				
7	210-2014-ANA-DGCRH	ENERSUR S.A.	191529	9030339	0.52	16,398.72	Continuo	Río Quitaracsa
8	155-2014-ANA-DGCRH	MINERA BARRICK MISQUICHILCA S.A.	217072	8952780	12	378,439	Continuo	Quebradas Pacchac
9	178-2014-ANA-DGCRH	COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A.	827400	9101860	15	473,040	Continuo	Quebrada Sacalla
10	083-2015-ANA-DGCRH	COMPAÑIA MINERA AURIFERA SANTA ROSA S.A.	829172	9105094	25.70	810,475	Continuo	Río Ucumal
			827 073	9101405	0.95	29,959		Quebrada Sacalla
<b>TOTAL</b>						<b>9,000,851</b>		



## 6. FECHA Y PERIODO DE MUESTREO

En el cuadro N° 04 se presenta la fecha y periodo del monitoreo participativo de la calidad del agua en la cuenca del río Santa.

**Cuadro N° 4. Periodo de monitoreo**

Número de monitoreo	03
Fecha del monitoreo	Del 22 de setiembre al 01 de octubre de 2015.
Periodo de monitoreo	Estiaje
Ámbito	ALA Huaraz, Santa Lacramarca y Santiago de Chuco

## 7. PARTICIPANTES DEL MONITOREO

En el cuadro N° 05 se muestra a los representantes de las diferentes instituciones que participaron en el monitoreo participativo de la calidad del agua en la cuenca del río Santa.

**Cuadro N° 5. Actores participantes en el monitoreo de la cuenca del río Santa 2015.**

 <p>Profesionales de la ANA</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Ramón Gonzales Cornejo (Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos – ANA)</li> <li>▪ Ing. Oscar Eduardo Alfaro Ucañay (AAA IV – Huarney Chicama).</li> <li>▪ Ing. MsC. Francisca Elizabeth Cerna Rubio (ALA – Santa Lacramarca Nepeña)</li> <li>▪ Blgo. Ronald Oswaldo Nazario Fuertes (ALA – Santiago de Chuco).</li> <li>▪ Ing. Segundo González Muñoz (ALA – Santa Lacramarca Nepeña).</li> <li>▪ Sr. Daniel Velásquez Flores (ALA HUaraz)</li> <li>▪ Sr. Hardy Leoncio Miñano Esquivel (ALA – Santiago de Chuco).</li> <li>▪ Sr. Luis Arturo Paz Inoñan (AAA IV – Huarney Chicama).</li> <li>▪ Sr. Juan Carlos Vásquez Velásquez (ALA – Santiago de Chuco).</li> </ul>
 <p>AGRO RURAL – Santiago de Chuco</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sr. Eugenio Ocas Mantilla</li> </ul>
Comité de Usuarios Miraflores Macull. Distrito Quiruvilca	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sr. Manuel Sánchez Zavala</li> <li>▪ Sr. Víctor Flores Narciso</li> </ul>
Comité de usuarios Saramarca Candobamba. Distrito Quiruvilca	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sr. Elver Gómez Agreda</li> </ul>
Agencia Agraria Santiago de Chuco	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Sr. Víctor Raul Rodríguez Grados</li> </ul>
Municipalidad Distrital de Pampas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Blgo. Hipólito Martín Rosales Contreras (DNI: 17976108)</li> </ul>
Municipalidad Distrital de Conchucos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Miguel Lara Oré (DNI: 32538375)</li> <li>▪ Wilmer Uvilla Campos (DNI: 44559134)</li> <li>▪ Antonio Marrero (DNI: 32525398)</li> </ul>
Proyecto Piscícola Challhuacocho	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Jorge Acosta Campos</li> </ul>
Municipalidad Distrital de Pallasca	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Justo Fernando Huanca López (DNI: 32530581)</li> </ul>
Proyecto Especial Chavimochic	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Nilton W. Castillo Burgos (DNI: 16016595)</li> </ul>
Proyecto Especial Chincas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ing. Oscar Huamanchumo Lucano (DNI: 21434907)</li> </ul>

## 8. RED DE PUNTOS DE MONITOREO DE LA CUENCA

Con Informe Técnico N° 0813-2011-ANA-DGCRH/LCHC-SMAP, se sustenta la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Cuenca Santa; proponiéndose la Red de Monitoreo para la mencionada cuenca, la cual fue conformada por 23 puntos de control; precisando que la ubicación exacta, así como la descripción de los mismos serán definidas como resultado del primer monitoreo de calidad de agua.

Según Informe Técnico N° 009-2013-ANA-DGCRH/MGSP, se da cuenta de la Identificación de Fuentes Contaminantes en la Subcuenca del Río Tablachaca – Cuenca del Río Santa; proponiéndose la Red de Monitoreo, conformada de 18 puntos ó estaciones.

De acuerdo al Informe Técnico N° 015-2013-ANA-DGCRH-VIG/MGSP, durante el desarrollo del primer monitoreo de la calidad de agua superficial y sedimentos en la Cuenca del Río Santa, se consideró una red de cuarenta (40) puntos, ubicados en las subcuencas de los ríos Tablachaca, Tuco, Yanayacu, Negro, Quilcayhuanca, Hualcán, Marcará, Ranrahirca, y a lo largo del río Santa

En el plan de trabajo para el monitoreo participativo de la calidad de agua superficial en la cuenca del Río Santa, aprobado con Informe Técnico N° 011-2015-ANA-AAA.HCH.SDGCRH, se consignaron en la red de monitoreo 47 puntos; sin embargo la actual se conforma de 48 estaciones. (Ver Cuadro N° 6).



**Cuadro N° 6. Red de puntos de monitoreo de calidad de agua en la cuenca del río Santa.**

N°	Punto de Monitoreo	Descripción	Localidad /Distrito Provincial/ Departamento	Coord. TM WGS 84			Altura (msnm)	Observación
				Zona	Este	Norte		
<b>Ámbito ALA - Huaraz</b>								
1	LCono1	Vaciante del Río Santa a 100 m aguas abajo Laguna Conococha	Conococha/ Catac Recuay/Ancash	18L	250027	8880899	4025	Anteriormente se le asignó el código LCono
2	RYana1	Río Yanayacu, 150 m antes de tributar al río Santa	Conococha/ Catac Recuay/Ancash	18L	232744	8918418	3433	Anteriormente se le asignó el código RYana
3	RSant1	Río Santa, 100 m aguas arriba de los pasivos mineros de Ticapampa, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Ancash	Ticapampa/ Ticapampa Recuay/Ancash	18L	232085	8920443	3470	
4	RSant2	Río Santa, 100 m aguas abajo de los pasivos mineros de Ticapampa, distrito de Ticapampa, provincia de Recuay, departamento de Ancash	Ticapampa/ Olleros Recuay/Ancash	18L	231756	8921564	3448	
5	RNegr1	Río Negro, 100 m aguas arriba del puente Olleros (margen izquierda), distrito de Olleros, provincia de Huaraz, departamento de Ancash	Bedoya/ Independencia/ Huaraz/Ancash	18L	228037	8929847	3320	Anteriormente se le asignó el código RNegr
6	RPari1	Río Paria, antes de la captación de agua para consumo humano de Huaraz e Independencia	Yarush/ Huaraz/ Huaraz/Ancash	18L	226287	8946755	3273	Anteriormente se le asignó el código RPari
7	RAuqu1	Río Auqui, antes de la captación de agua para consumo humano de Huaraz	Auqui/ Huaraz/ Huaraz/Ancash	18L	227835	8946532	3307	Anteriormente se le asignó el código RAuqu
8	RQuil1	Río Quilcay, 150 m antes de tributar al río Santa	PTAR Huinac/ Huaraz/Huaraz/Ancash	18L	221603	8946115	3028	Anteriormente se le asignó el código RQuil
9	RSant5	Río Santa, 25 m aguas arriba del puente San Gerónimo ó puente Calicanto (margen izquierda)	Puente Calicanto-Los Olivos/ Huaraz/Huaraz/Ancash	18L	221601	8945820	3039	
10	RSant6	Río Santa, 70 m aguas abajo del puente Silvia Marac (margen derecha) - zona Monterrey	Puente Silvia Marac/ Independencia/ Huaraz/Ancash	18L	221342	8950825	2951	
11	RChuc1	Río Chuc Chuc, antes de la captación de agua para consumo humano de Carhuaz	Pampa/ Carhuaz/ Shonquil/ Carhuaz/Ancash	18L	216374	8977963	3573	Anteriormente se le asignó el código RChuc

N°	Punto de Monitoreo	Descripción	Localidad /Distrito Provincial/ Departamento	Coord. TM WGS 84			Altura (msnm)	Observación
				Zona	Este	Norte		
12	QHond1	Quebrada Honda, 100 m aguas arriba de las descargas de aguas residuales de los baños termales de Chancos	Baños Chancos/ Marcara Carhuaz/ Ancash	18L	217386	8968813	2710	
13	QHond2	Quebrada Honda, 100 m aguas abajo de las descargas de aguas residuales de los baños termales de Chancos	Baños Chancos/ Marcara/Carhuaz/Ancash	18L	216985	8968743	2867	
14	RSant7	Río Santa, 50 m aguas abajo del puente Florida (antes de unirse con la quebrada Honda ó río Macará), localidad del distrito de Marcará, provincia de Carhuaz, departamento Ancash	Puente Florida/ Marcara/ Carhuaz/Ancash	18L	214042	8967466	2715	
15	QLlan1	Quebrada Llanganuco, antes de la captación de agua para consumo humano de Yungay	Llanganuco/ Yungay/ Yungay/Ancash	18L	206396	8993411	3572	Anteriormente se le asignó el código QLlan
16	RSant8	Río Santa, aguas abajo del puente colgante (sector Balbas)	Puente Balbas/ Huallanca/ Huaylas/Ancash	18L	189043	9017560	1855	
17	RSant14	Río Santa, aguas arriba de la confluencia con el Río Manta	Confluencia río Manta/ Huallanca/Huaylas/Ancash	18L	172856	9038162	980	Los resultados de Laboratorio 2015 se emitieron con el código RSant9
18	RSant15	Río Santa, aguas abajo de la confluencia con el Río Manta	Confluencia río Manta/ Huallanca/Huaylas/Ancash	18L	172509	9038580	935	Los resultados de Laboratorio 2015 se emitieron con el código RSant10
<b>Ámbito ALA – Santiago de Chuco</b>								
19	LAnge1	A la salida de la Laguna Los Ángeles	Sector Callacuyan/ Quiruvilca/ Santiago de Chuco /La Libertad	17M	803970	9116313	4063	
20	LToro1	A la salida de la Laguna El Toro	Sector Callacuyan/ Quiruvilca /Santiago de Chuco /La Libertad	17M	803489	9115995	4005	
21	LVerd1	Salida de Laguna Verde 1	Sector Callacuyan/ Quiruvilca/ Santiago de Chuco /La Libertad	17M	804298	9117062	4092	
22	LVerd2	Salida de Laguna Verde 2	Sector Callacuyan/ Quiruvilca/ Santiago de Chuco /La Libertad	17M	804028	9117206	4075	Agregado en 2015, en atención al Informe Técnico N° 010-2013-ANA-DGCRH/RGC e Informe Técnico N° 017-2013-ANA-DGCRH/RGC
23	LVerd3	Salida de Laguna Verde 3	Sector Callacuyan/ Quiruvilca/ Santiago de Chuco /La Libertad	17M	803884	9117132	4077	
24	RCamo1	Río Caballo Moro, aguas debajo de la carretera Trujillo - Huamachuco	Sector Callacuyan/ Quiruvilca/ Santiago de Chuco /La Libertad	17M	803334	9115884	4012	
25	RBado1	Río Bado (San Jose de Porcon)	Sector El Bado/ Santiago de Chuco /La Libertad	17M	808283	9112239	3485	
26	RMira1	Río Miraflores, aguas debajo de la carretera Trujillo - Huamachuco	Sector San José de Porcon/ Santiago de Chuco /La Libertad	17M	814326	9111565	3034	
27	RPata1	Aguas abajo del vertimiento de aguas residuales del distrito de Santiago de Chuco	Patarata / Santiago de Chuco / Santiago de Chuco /La Libertad	17L	811573	9097845	2992	Anteriormente se le asignó el código RPata
28	QSaca1	Puente Quebrada Negra (entre los Caseríos Totoropampa y Tambo Pampamarca)	Caserío Totoropampa y Tambo Pampamarca/ Angosmarca /Santiago de Chuco /La Libertad	17L	825738	9099862	2840	Anteriormente se le asignó el código QSaca
	RPisc1	Río Piscocochaca, 200 m aguas arriba del puente Piscocochaca	Caserío Piscocochaca/ Mollebamba /Santiago de Chuco /La Libertad	17L	828825	9099186	2751	Anteriormente se le asignó el código RPisc
<b>Ámbito ALA – Santa Lacramarca Nepeña</b>								
30	LQuep1	Laguna Quepina, a la salida de la laguna	Pelagatos/ Pampas Pallasca /Ancash	18L	193315	9094084	3910	Anteriormente se le asignó el código LQuep
31	RPela1	Río Pelagatos, aguas debajo de los pasivos mineros de Pushaquilca	Pelagatos/ Pampas/ Pallasca /Ancash	18L	189651	9095598	3964	Anteriormente se asignó el código RPela
32	LChal1	Laguna Challhuacochoa, a la salida de la laguna	Sector Challhuacochoa/ Conchucos /Pallasca /Ancash	18L	195298	9088246	3880	Anteriormente se le asignó el código RChal
33	LLlam1	Laguna Llamacochoa, a la salida de la laguna	Conchucos/ Pallasca /Ancash	18L	189082	9086311	3507	Anteriormente se le asignó el código LLlam
34	RConc	Río Conchucos, antes de la Confluencia con el río Pampas	Limite Mollepata Pallasca / Mollepata Pallasca /Santiago de Chuco Pallasca /Ancash-La Libertad	18L	175766	9092182	2089	
35	RConc1	Río Conchucos, después del distrito Conchucos	Conchucos / Pallasca / Ancash	18L	184932	9084829	3122	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Ing. Lucio Estrada Arrascaeta  
 Director  
 ANA - AV - HUARMEY - CHICAMA  
 AUTORIDAD NACIONAL DE RÍOS  
 Ing. OSCAR ALFARO UCANAY  
 Subdirector  
 DGCRH  
 ANA - AV - HUARMEY - CHICAMA

N°	Punto de Monitoreo	Descripción	Localidad /Distrito Provincial/ Departamento	Coord. TM WGS 84			Altura (msnm)	Observación
				Zona	Este	Norte		
36	RPamp1	Río Pampas, antes de la Confluencia con el río Sarín y el río Conchucos.	Pampas /Pallasca /Ancash	18L	178737	9093973	2408	Anteriormente se le asignó el código RPamp
37	RHuan1	Río Huandoval, antes de la confluencia con el río Tablachaca, en el puente	Pallasca /Pallasca /Ancash	17L	820480	9081602	1567	Anteriormente se le asignó el código RHuan
38	RCaba1	Río Cabana, antes de la confluencia con el río Tablachaca	Naranjal / Pallasca/ Pallasca /Ancash	17L	815671	9073945	1276	Anteriormente se le asignó el código RCaba
39	RAnco1	Río Anco, aguas arriba del puente Quiroz y de la confluencia con el río Tablachaca	Quiroz / Santa Rosa/ Pallasca /Ancash	17L	811419	9059180	1060	Anteriormente se le asignó el código RAnco
40	RTab1	Río Tablachaca, 50 m aguas arriba del puente Chucusvalle	Limite Mollepata Pallasca / Mollepata Pallasca Santiago de Chuco Pallasca /Ancash- La Libertad	18L	174936	9091815	2132	
41	RTab2	Río Tablachaca, aguas arriba de la minera de Carbón La Galgada y ABR Minera SAC	A 1km La Galgada/ Tauca /Pallasca /Ancash	17L	814046	9065223	1140	Punto modificado en campo, no se tomó muestra en 2015
42	RTab3	Río Tablachaca, aguas debajo de la minera de Carbón La Galgada	Quiroz/ Tauca/ Pallasca /Ancash	17L	811429	9059218	1045	
43	RTab4	Río Tablachaca, antes de la confluencia con el río Santa	Chuquicara/ Santa Rosa /Pallasca /Ancash	17L	804226	9042668	506	
44	RSant9	Río Santa, a 100 m. aguas arriba de la confluencia con el río Tablachaca	Tablachaca/ Santa Santa/Ancash	18L	804268	9042256	495	Los resultados de Laboratorio 2015 se emitieron con el código RSant11
45	RSant10	Río Santa, Bocatoma de ingreso a Chavimochic (altura del almacén del P.E. Chavimochic)	Bocatoma Chavimochic/ Chau Pallasca /Ancash	17L	797694	9041654	425	Los resultados de Laboratorio 2015 se emitieron con el código RSant12
46	RSant11	Río Santa, Bocatoma La Huaca (entre el barraje móvil y fijo)	Km 47 La Huaca/ Santa /Virú/La Libertad	17L	779395	9033007	254	Los resultados de Laboratorio 2015 se emitieron con el código RSant13
47	RSant12	Río Santa - Punto medio en el puente Santa limite con La Libertad (pista)	Sector Barrio Huapo/ Santa/ Santa /Ancash	17L	761493	9008016	40	Los resultados de Laboratorio 2015 se emitieron con el código RSant14
48	RSant13	100 m antes de la desembocadura del río Santa al mar	Puerto de Santa/ Santa Santa /Ancash	17L	759141	9007563	13	Los resultados de Laboratorio 2015 se emitieron con el código RSant15

Fuente: Elaboración Propia.

## 9. CLASIFICACION DE LOS CUERPOS DE AGUA

Los ríos Santa y Tablachaca, se encuentran clasificadas con la categoría 1: "Poblacional y recreacional", sub categoría A2: "Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional" de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para agua (D.S. N° 002-2008-MINAM, vigente al momento de la ejecución del monitoreo), de acuerdo a la Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino – costeros del país.

Los ríos tributarios o afluentes al río Santa, no se encuentran clasificados en la R.J N° 202-2010-ANA, sin embargo, de acuerdo a lo dispuesto, en el artículo 3°, numeral 3.3 del D.S N° 023-2008-MINAM, que indica literalmente "Para aquellos cuerpos de agua que no se les haya asignado categoría de acuerdo a su calidad, se considerará transitoriamente la categoría del recurso hídrico al que tributan", motivo por el cual dichos cuerpos de agua se evaluarán con la categoría 1.A2, de los ECA-Agua.

Por otro lado, las lagunas serán evaluadas con la categoría 4 (Conservación del Ambiente Acuático) según lo establecido en el Artículo 2°, literal d, del D.S N° 023-2009-MINAM que establece esta clasificación para aquellos cuerpos de agua superficiales, cuyas características



requieren ser preservadas por formar parte de ecosistemas frágiles o áreas naturales protegidas y sus zonas de amortiguamiento.

### 10. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO.

#### Parámetros analizados

Los parámetros analizados en las muestras de agua superficial de ríos, quebradas y lagunas de la cuenca del río Santa, se presentan en el Cuadro N° 07:

**Cuadro N° 7. Parámetros analizados por el laboratorio NSF Envirolab SAC.**

Datos del Laboratorio	Matriz analizada	Parámetros analizados
<p><b>Razón Social:</b> NSF Envirolab S.A.C.</p> <p><b>Dirección:</b> Av. La Marina N° 3059 – San Miguel - Lima 32 – Perú.</p> <p><b>Certificación de INACAL:</b> Registro N° LE – 011.</p>	<p>Agua superficial</p>	<p><b>Físico químicos y microbiológicos:</b> Aceites y Grasas, Cianuro libre, Cianuro Wad, Sólidos Suspendedos Totales, Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO<sub>5</sub>), Demanda Química de Oxígeno (DQO), Fenoles, Nitratos (NO<sub>3</sub>), Nitrógeno Amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), Coliformes termotolerantes y Escherichia coli.</p> <p><b>Metales Totales:</b> Aluminio (Al), Antimonio (Sb), Arsénico (As), Bario (Ba), Boro (B), Berilio (Be), Bismuto (Bi), Cadmio (Cd), Calcio (Ca), Cromo (Cr), Cobalto (Co), Cobre (Cu), Estaño (Sn), Estroncio (Sr), Fósforo (P), Hierro (Fe), Litio (Li), Magnesio (Mg), Manganeseo (Mn), Mercurio (Hg) total, Molibdeno (Mo), Níquel (Ni), Plata (Ag), Plomo (Pb), Potasio (K), Selenio (Se), Sodio (Na), Talio (Tl), , Titanio (Ti), Vanadio (V), y Zinc (Zn).</p>

### 11. RESULTADOS DEL LABORATORIO

#### 11.1 Calidad de agua.

Los parámetros que transgredieron los ECA – Agua en la subcuenca del río Tablachaca, de acuerdo a los resultados de los parámetros medidos en campo y a los reportados por el laboratorio NSF ENVIROLAB S.A.C. fueron: pH, oxígeno disuelto, coliformes termotolerantes, Escherichia coli, demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno amoniacal, aluminio, antimonio, arsénico, boro, cadmio, fósforo total, hierro, manganeso, níquel y zinc (Cuadro N° 8).

Por otro lado, en el río Santa y sus tributarios los parámetros no acordes con la normativa ambiental fueron: pH, oxígeno disuelto, coliformes termotolerantes, Escherichia coli, demanda química de oxígeno (DQO), nitrógeno amoniacal, aluminio, arsénico, boro, fósforo total, hierro, manganeso, níquel y zinc (Cuadro N° 9).



## 12. EVALUACIÓN DE RESULTADOS.

### SUBCUENCA DEL RIO TABLACHACA

#### Laguna Verde 1

En el punto LVerd1 ubicado en el sector Callacuyan, distrito de Quiruvilca, a la salida de la Laguna Verde 1; se observaron aguas claras, con escasa vegetación y poca espuma en las orillas (Fotografía N° 1). No se verifica actividad acuícola, ni presencia de actividad ganadera adyacente a la laguna. Tampoco se pudo identificar algún tipo de vertimiento industrial o poblacional.

En el agua superficial de la laguna, se encontró el parámetro pH fuera del rango del ECA-Agua, con un valor ácido (pH: 4.57), así como el zinc (Zn: 0.043 mg/L); los demás parámetros evaluados si cumplieron con los ECA para agua.



Fotografía N° 1. Laguna Verde 1, en el punto LVerd1.



#### Laguna Verde 2

El punto LVerd2, se ubica en el sector Callacuyan, distrito de Quiruvilca y recibe aporte de las aguas de la Laguna Verde 1; en la salida del cuerpo de agua evaluado, se observaron aguas claras, con escasa vegetación y poca espuma en las orillas (Fotografía N° 2). No se verifica actividad acuícola, ni presencia de actividad ganadera adyacente a la laguna. Tampoco se pudo identificar algún tipo de vertimiento industrial o poblacional.

El parámetro pH se encontró fuera del rango del ECA-Agua, con un valor ácido (pH: 4.50); por otro lado se registró el valor de OD: 4.87 mg/L, inferior al valor establecido por la norma, en tanto los parámetros zinc (Zn: 0.066 mg/L) y nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>: 0.03 mg/L), se encontraron sobre el valor establecido; los demás parámetros evaluados si cumplieron con los ECA para agua.



Fotografía N° 2. Laguna Verde 2, en el punto LVerd2.

### Laguna Verde 3

En el punto LVerd3 ubicado en el sector Callacuyan, distrito de Quiruvilca, a la salida de la Laguna Verde 1; se observaron aguas claras, con escasa vegetación y poca espuma en las orillas (Fotografía N° 3). No se verifica actividad acuícola, ni presencia de actividad ganadera adyacente al cuerpo de agua evaluado; tampoco se pudo identificar algún tipo de vertimiento industrial o poblacional.

El parámetro pH se encontró fuera del rango del ECA-Agua, con un valor ácido (pH: 4,19); por otro lado se registró el valor de zinc (Zn: 0.054 mg/L) y nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>: 0.03 mg/L), sobre el valor establecido; los demás parámetros evaluados si cumplieron con los ECA para agua.



Fotografía N° 3. Laguna Verde 3, en el punto LVerd3.



### Laguna Los Ángeles

La Laguna Los Ángeles se ubica en el sector Callacuyan, distrito Quiruvilca y recibe aporte de las aguas de la Laguna Verde 2 y la Laguna Verde 3. En el punto LAnge1 ubicado a la salida de la laguna Los Ángeles; se observaron aguas claras, con escasa vegetación y poca espuma en las orillas (Fotografía N° 4). No se verifica actividad acuícola, ni presencia de actividad ganadera adyacente a la laguna. Tampoco se pudo identificar algún tipo de vertimiento industrial o poblacional.

En el punto LAnge1 del agua superficial de la laguna se encontró el parámetro de campo pH fuera del rango del ECA-Agua, con un valor ácido (pH: 4.46) así como el zinc (Zn: 0.089 mg/L), el cual superó lo establecido en la norma; los demás parámetros evaluados si cumplieron con los ECA para agua.

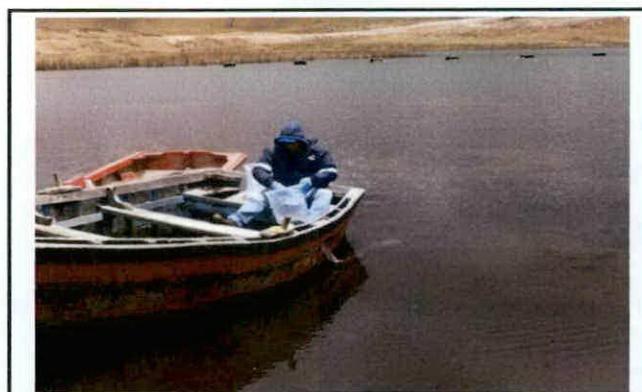


Fotografía N° 4. Laguna Los Ángeles, en el punto LAnge1.

### Laguna El Toro

La Laguna El Toro se caracterizó por presentar aguas con tonalidades verde azuladas, presencia de vegetación en las orillas y plantas acuáticas emergentes (Fotografía N° 5). En este cuerpo natural de agua se observó actividad acuícola con la presencia de jaulas flotantes en el centro de la laguna donde se cultivan truchas, además se pudo visualizar la presencia de actividad ganadera adyacente a la misma. No se identificó algún tipo de vertimiento industrial o poblacional que pudiera causar afectación. Cabe señalar que a la salida de la laguna, se recibe aporte de las aguas de la laguna Los Ángeles.

En el punto LToro1 solo el parámetro de campo pH se encontró ligeramente fuera del rango del ECA-Agua, con un valor ácido (pH: 6.45), los demás parámetros evaluados si cumplieron con lo establecido. Cabe precisar que la muestra de agua fue tomada en un punto no cercano a la orilla y alejado de las jaulas flotantes donde se cultivan las truchas.



Fotografía N° 5. Laguna El Toro, punto LToro1.



### Rio Caballo Moro

Las aguas del río Caballo Moro provienen de la descarga de las Lagunas Los Ángeles y El Toro, y se caracterizaron por su claridad y escasa vegetación en la orilla (Fotografía N° 6). Durante la toma de muestras no se observó la presencia de actividad ganadera cercana al río; tampoco se pudo identificar algún tipo de vertimiento industrial o poblacional cercano, que pudiera afectar al cuerpo de agua.

En el punto RCamo1 del agua superficial del río el parámetro DQO (Demanda Química de Oxígeno con un valor de 24 mg/L) y aluminio (Al: 0.246 mg/L) se encontraron fuera del rango del ECA-Agua, indicador de la presencia de compuestos orgánicos y/o inorgánicos que posiblemente provienen de las lagunas anteriormente mencionadas, los demás parámetros evaluados si cumplieron con los ECA para agua.

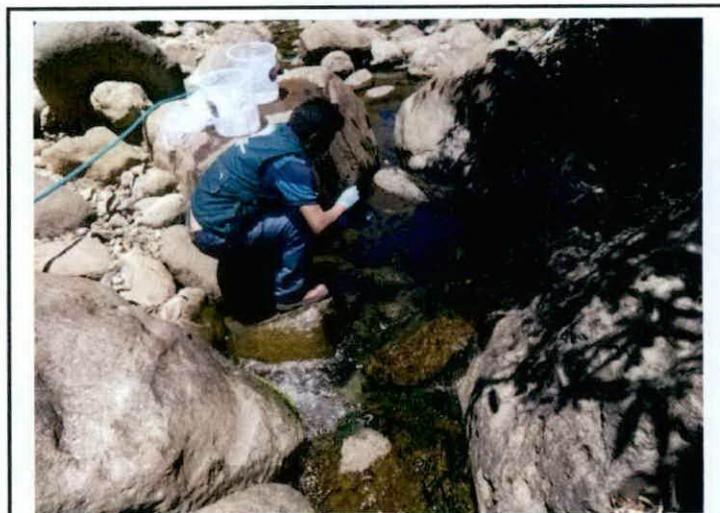


Fotografía N° 6. Rio Caballo Moro, punto RCamo1.

### Rio El Bado

Las aguas del río El Bado provienen de la Quebrada Gorgorpampa y otros afluentes del sector Quesquenda, ubicados en la parte alta - caserío El Bado), distrito de Quiruvilca, y se caracterizaron por su claridad y escasa vegetación en la orilla, permitiéndose visualizar el sedimento (Fotografía N° 7). Durante la toma de muestras se observó la presencia de actividad ganadera cercana al río.

En el punto RBado1 según los resultados del laboratorio, solo el valor para *Escherichia coli* (11 NMP/100mL) se encontró sobre el valor establecido ECA-Agua; en el todos los demás parámetros evaluados se observa el cumplimiento del ECA para agua.



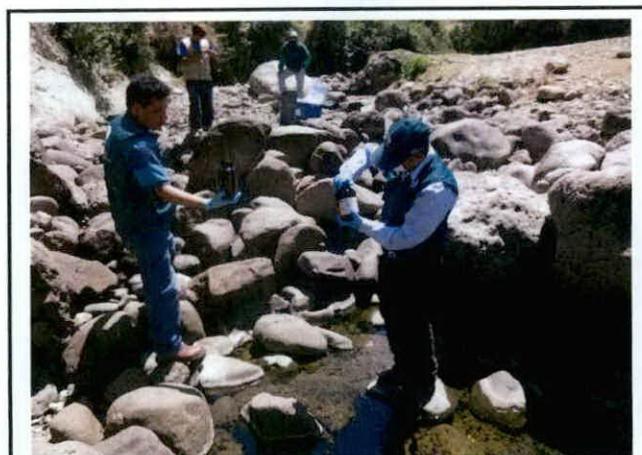
Fotografía N° 7. Rio Caballo Moro, punto RBado1.



### Rio Miraflores

Las aguas del río Miraflores se encuentran cercanas en su recorrido al centro poblado San José de Porcón, provienen del Sector Inchaca (Parte alta de la Subcuenca Tablachaca), distrito de Quiruvilca; al momento de realizar la toma de muestra dichas aguas se caracterizaron por su claridad, permitiendo visualizar el sedimento del río y el crecimiento abundante de algas (Fotografía N° 8). Durante la toma de muestras se verificó la presencia de actividad ganadera en las zonas aledañas al cuerpo de agua.

En el punto RMira1 según los resultados del laboratorio, solo el valor para *Escherichia coli* (23 NMP/100mL) se encontró sobre el valor establecido ECA-Agua; en el todos los demás parámetros evaluados se observa el cumplimiento del ECA para agua.

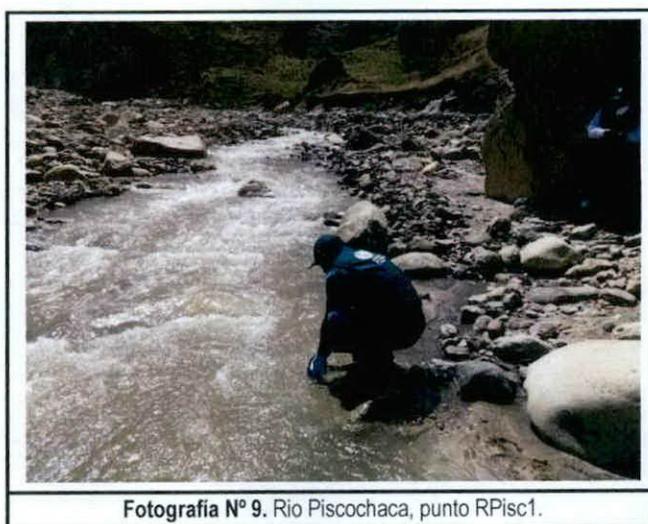


Fotografía N° 8. Rio Miraflores, punto RMira1.

### Río Piscochaca

El río Piscochaca se forma de la unión de los Ríos Ucumal y San Francisco, en el momento de la toma de muestra el cuerpo de agua evaluado se caracterizó por su turbiedad, no permitiendo visualizar el sedimento, sin crecimiento de vegetación en las orillas en la zona donde se realizó el muestreo (Fotografía N° 9); no se observó la presencia de actividad ganadera cercana al río. Cabe resaltar que en la parte alta de este río se encuentra asentada la Compañía Minera Aurífera Santa Rosa (COMARSA) la cual cuenta con un vertimiento autorizado en el Río Ucumal.

En el punto RPisc1, según los resultados del laboratorio fueron siete (07) los parámetros que transgredieron los ECA-Agua: pH (4.69), aluminio (6.994 mg/L), arsénico (0.012 mg/L), cadmio (0.008 mg/L), hierro (1.901 mg/L), manganeso (1.032 mg/L) y níquel (Ni: 0.047 mg/L). El contenido de metales en el agua puede estar relacionado a la resolubilización de estos elementos desde el sedimento, favorecido por el medio ácido del cuerpo de agua. Estos hallazgos deben ser investigados para determinar el origen de la presencia de estos metales en el cuerpo de agua.



Fotografía N° 9. Río Piscochaca, punto RPisc1.



### Quebrada Sacalla

Las aguas de la Quebrada Sacalla se caracterizaron por su claridad pero con el sedimento pedregoso color amarillento rojizo y con crecimiento de vegetación en las orillas (Fotografía N° 10). Durante la toma de muestras no se observó la presencia de actividad ganadera cercana a la quebrada. Cabe resaltar que en la parte alta de esta quebrada se encuentra asentada la Compañía Minera Aurífera Santa Rosa (COMARSA) la cual cuenta con un punto de vertimiento autorizado por la ANA en esta quebrada aguas arriba.

En el punto QSaca1 del agua superficial de la quebrada, ubicado a la altura del puente quebrada Negra (entre los caseríos Totoropampa y Tambopampamarca), según los resultados del laboratorio fueron siete (07) los parámetros que transgredieron los ECA-Agua: pH (3.36), aluminio (14.92 mg/L), arsénico (0.016 mg/L), cadmio (0.006 mg/L), hierro (6.824 mg/L) manganeso (1.787 mg/L) y níquel (Ni: 0.094 mg/L). El contenido de metales en el agua puede estar relacionado a la resolubilización de estos elementos desde el sedimento, favorecido por el medio ácido del cuerpo de agua. Estos hallazgos deben ser investigados para determinar el origen de la presencia de estos metales en el cuerpo de agua.



Fotografía N° 10. Quebrada Sacalla, punto QSaca1.

### Río Patarata

Las aguas del río Patarata, en el momento del muestreo se caracterizaron por su turbidez, el mal olor y crecimiento de abundante vegetación en las orillas (Fotografía N° 11); también se observó la presencia de actividad ganadera cercana al cuerpo de agua. Cabe resaltar que según información de la población cercana a la zona las aguas del río son usada para fines agrícolas aguas abajo.

Respecto al punto RPata1, ubicado aproximadamente a 100 metros aguas abajo del vertimiento de aguas residuales poblacionales del casco urbano del distrito Santiago de Chuco, según los resultados del laboratorio fueron nueve (09) los parámetros que transgredieron los ECA-Agua: oxígeno disuelto (4.60 mg/L), Coliformes termotolerantes (4900000 NMP/100mL), Escherichia coli (4900000 NMP/100mL), demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>: 87 mg/L), demanda química de oxígeno (DQO: 173 mg/L), nitrógeno amoniacal (12,33 mg/L), aluminio (Al 0.51 mg/L), fósforo (3,820 mg/L) y hierro (1.014 mg/L). El alto contenido de coliformes en el cuerpo de agua, así como los altos valores en los parámetros mencionados tales como DBO<sub>5</sub>, DQO y nitrógeno amoniacal, son indicadores de contaminación orgánica.



Fotografía N° 11. Río Patarata, punto RPata1.



### Laguna Quepina

En el punto LQuep1 (al costado derecho de la laguna), el parámetro de campo pH (8.76), superó ligeramente el valor ECA – Agua Cat. 4, por lo que la fuente de agua tiende a ser alcalina, debido a la presencia de carbonatos que pueden ser aportes de actividad biológica y de suelos; así también el parámetro químico nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>: 0.040 mg/L), registró un valor que supera el ECA-Agua, lo cual puede asociarse a las deyecciones de ganado que pastorean en la zona.

Por otro lado, el arsénico (As: 0.029 mg/L) también superó el ECA-Agua, Categ. 4; indicando la naturaleza metálica de la zona (Foto N° 12 y 13).



Fotografía N° 12. Laguna Quepina, punto LQuep1.



Fotografía N° 13. Muestreo en Laguna Quepina, punto LQuep1.

### Río Pelagatos

El punto de muestreo RPela1 en el río Pelagatos, ubicado aguas abajo de los pasivos mineros de Pushaquilca, se caracterizaron por presentar las rocas y el sedimento de color parduzco (Foto N° 14). Los resultados de análisis de agua en el punto RPela1, indican que los parámetros que excedieron ligeramente los Valores ECA-Agua Cat. 1. A2, fueron Escherichia coli, (E.coli: 2 NMP/100 ml) y Arsénico (As: 0.017 mg/L) (Cuadro N°8).

La coloración de las aguas evidencia el impacto de las actividades antropogénicas en la zona, y aunque no se exceda el Valor ECA-Agua, se puede observar el incremento de metales hierro y manganeso, y disminución del pH, respecto al punto RPela1.



Fotografía N° 14. Río Pelagatos, punto RPela1.

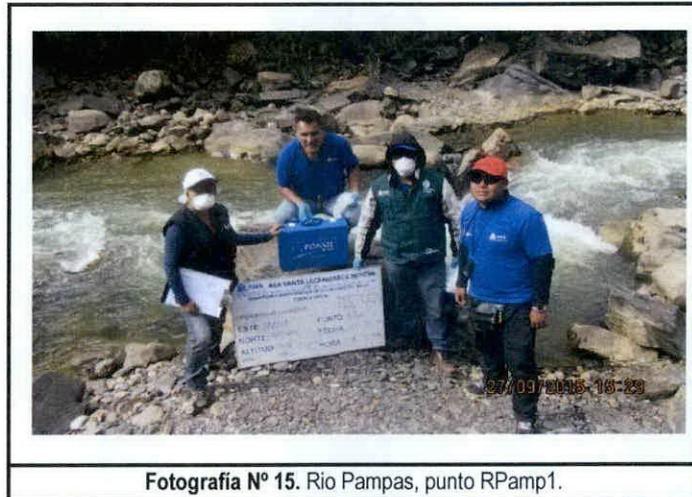


### Río Pampas

En el punto RPamp1 (Foto N° 15), antes de la confluencia con el río Sarín y río Conchucos, registraron valores de E.coli (2 NMP/100 ml); y concentraciones de aluminio (Al: 0.24 mg/L), arsénico (As: 0.016 mg/L) y antimonio (Sb: 0.023 mg/L) que superan los ECA-Agua Cat. 1. A2 (Cuadro N°8).

Se puede observar en Cuadro 8, que aunque no se supere los valores ECA-Agua, se verifica una tendencia a la disminución del pH, el incremento del contenido de metales como aluminio, níquel, plomo, estroncio y antimonio, leve disminución del contenido de metales hierro, manganeso y estabilidad o permanencia del arsénico; lo cual podría señalar no solo la permanencia del arsénico, sino el desarrollo

de reacciones químicas durante el trayecto y factores de dilución de los elementos aportados, por escorrentía de quebradas de la zona.



Fotografía N° 15. Rio Pampas, punto RPamp1.

### Laguna Challhuacocha

En punto de monitoreo LChal1 (Fotos N° 16 y 17), se determinó un pH ligeramente alcalino (pH: 8.63), así también se observó concentraciones de nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>: 0.04 mg/L) y Arsénico (As: 0.039 mg/L); sin embargo no supera los ECA para agua (Cuadro N°8).

La presencia de Arsénico se viene determinando desde los monitoreos en años 2013 y 2014, pudiendo deberse a la naturaleza mineral de la zona, siendo recomendable ampliar la información para determinar si en la zona existen pasivos ambientales por actividades de exploración de minera y si aportan a la presencia del metal arsénico.



Fotografía N° 16. Monitoreo participativo en la laguna Challhuacocha.



Fotografía N° 17. Muestreo en Laguna Challhuacocha. Al fondo crianza de truchas.

### Laguna Llamacocha

En resultados de análisis, el punto de monitoreo LLam1 (Foto N° 18 y 19), presenta un pH ligeramente alcalino (pH: 8.60), así también se observó concentración de Arsénico (As: 0.023 mg/L); el cual supera los ECA para agua (Cuadro N°8).

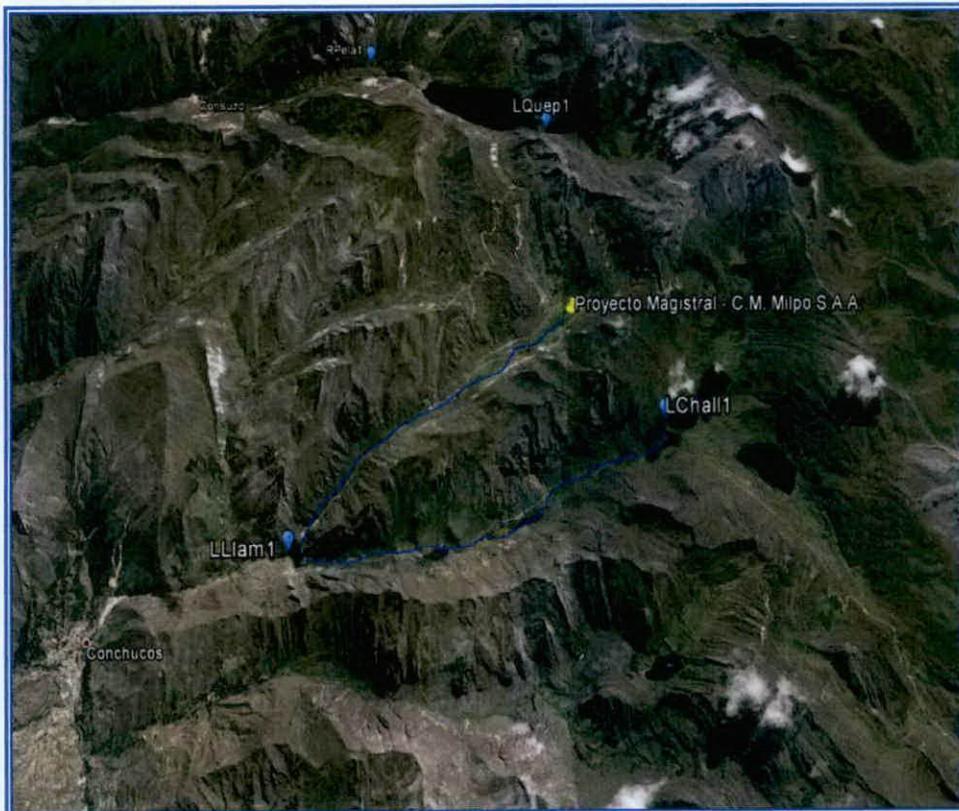
La presencia de Arsénico se viene determinando desde los monitoreos en años 2013 y 2014, así mismo esta laguna está influenciada por los aportes de la laguna Challhuacocha, Muyo Grande y Muyo Chico. Por otro lado la quebrada Magistral también es un tributario de la laguna Challhuacocha en época de lluvias. Cabe señalar que en la parte alta de esta quebrada se ha establecido el Proyecto Magistral de la Cía. Minera Milpo, para exploración de Cobre y Zinc. (Figura N° 3).



**Fotografía N° 18.** Monitoreo participativo en la laguna Llamacocha



**Fotografía N° 19.** Toma de muestra de agua en la laguna Llamacocha.



**Figura N° 3.** Imagen satelital de Laguna Llamacocha, Laguna Chahuacocha y Proyecto Magistral de C.M Milpo S.A.A.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. Lucio Estrada Arrasco  
Director  
ANA-IV - HUARMEY - CHICAMA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. OSCAR ALFARO UCANAY  
Subdirector  
DIGCRH  
ANA-IV - HUARMEY - CHICAMA

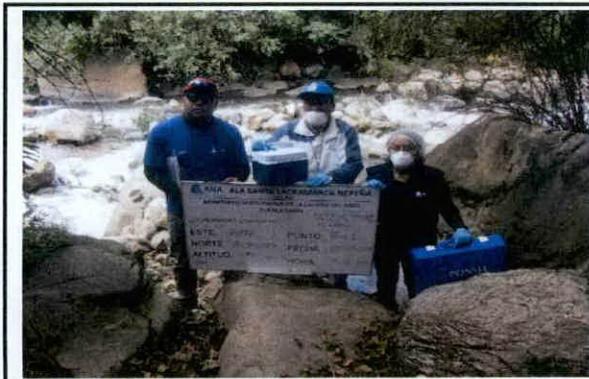
### Río Conchucos

En el río Conchucos se tuvieron dos puntos de monitoreo, siendo uno de ellos aguas abajo de la confluencia de los ríos Tauli – Llamacocha (RConc1) y el otro antes de la confluencia con el río Pampas (RConc).

Para las aguas en el punto de monitoreo RConc1 (Foto N° 20), se excede los valores ECA-Agua para los parámetros Escherichia coli (E.coli: 23 NMP/100ml) y Arsénico (As: 0.011 mg/L).

Para las aguas en el punto de monitoreo RConc (Foto N° 21), se observa que se excede los valores ECA – Agua Cat 1.A2, para el parámetro Escherichia coli, (E. coli: 230 NMP/100 ml) únicamente.

Para el río Conchucos, se puede observar baja variabilidad en la concentración de arsénico y pH, en ambos puntos de monitoreo, siendo la tendencia a la disminución de los mismo respecto a los presentados en Laguna Llamacocha.



Fotografía N° 20. Río Conchucos, en el punto RConc1.

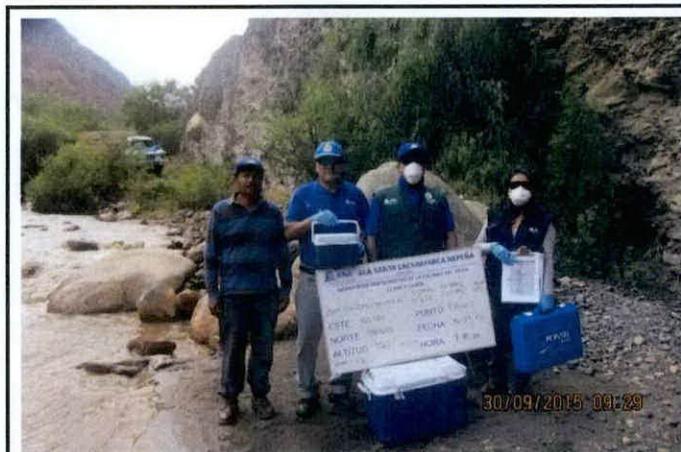


Fotografía N° 21. Confluencia entre Río Conchucos y Río Pampas. Nótese la coloración rojiza de las rocas en el río Pampas.

### Río Huandoval

Los resultados de laboratorio, registraron que las aguas del río Huandoval en el punto de monitoreo RHuan1 (Foto N° 22), superaron los valores ECA-Agua CAT. 1.A2, para los parámetros Escherichia coli (E.coli: 330 NMP/100 ml), demanda química de oxígeno (DQO: 52 mg/L), fósforo total (P: 0.215 mg/L) aluminio (Al: 9.052 mg/L), arsénico (As: 0.068 mg/L), cadmio (Cd: 0.0070 mg/L), hierro (Fe: 43.740 mg/L), manganeso (Mn: 4.8530 mg/L), níquel (Ni: 0.0790 mg/L)(Cuadro N°8).

Por los resultados se denota que las aguas del río Huandoval, tienen características ácidas, lo cual es concordante con la presencia de metales; así también los resultados señalan valor alto de DQO, evidenciando alto contenido de materia orgánica e inorgánica oxidable. Así también se observó durante el muestreo, una coloración parduzca del agua e incluso las rocas de lecho de río, debiéndose realizar una actualización de la identificación de fuentes contaminantes de la zona con la finalidad de detectar si la fuente de los parámetros que superan los ECA-Agua, son de origen natural o antropogénica.



Fotografía N° 22. Río Huandoval, punto RHuan1. Nótese la tonalidad rojiza del agua.

### Río Cabana

Los resultados de laboratorio, registraron que las aguas del río Cabana en el punto de monitoreo RCaba1 (Foto N° 23), superaron los valores ECA-Agua CAT. 1. A2, para los parámetros Escherichia coli (E.coli:330 NMP/100 ml), demanda química de oxígeno (DQO: 48 mg/L), fósforo total (P: 0.225 mg/L) aluminio (Al: 8.163 mg/L), hierro (Fe: 22.710 mg/L), manganeso (Mn: 0.9060 mg/L), níquel (Ni: 0.0290 mg/L) (Cuadro N°8).

Por los resultados se denota que las aguas del río Cabana también contienen alto contenido de materia orgánica e inorgánica oxidable, por el reporte de valor alto de DQO.

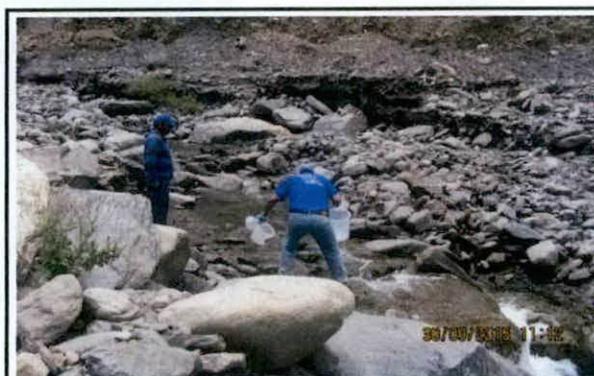
Las aguas del río Cabana, presentaron características de alta turbidez y de tonalidad negruzca. Se requiere realizar una actualización de las fuentes contaminantes en esta zona, con la finalidad de identificar las actividades antropogénicas que pudieran estar alterando los valores de ECA-Agua.



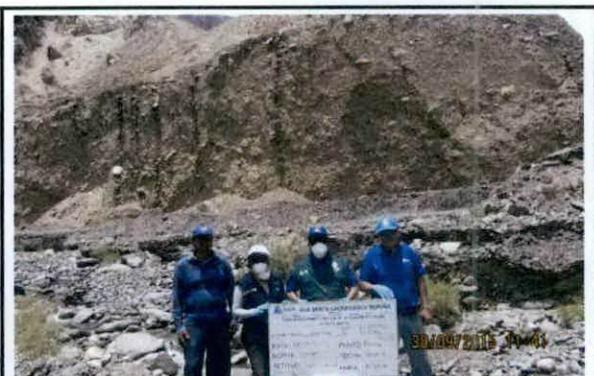
Fotografía N° 23. Río Cabana. Punto de monitoreo RCaba1. Nótese las aguas con tonalidades negruzcas.

### Río Anco

Las aguas del río Anco presentaron baja turbiedad (Foto N° 24 y 25), por periodo de estiaje. El punto RAnco1, ubicado aguas arriba del puente Quiroz y de la confluencia con el río Tablachaca excedieron los valores ECA- Agua Cat. 1-A2, en los parámetros: Escherichia coli (E.coli: 11 NMP/100 ml) y boro (B: 0.589 mg/L) únicamente, cumpliendo los demás parámetros con los valores ECA-Agua Cat. 1. A2. (Cuadro N°8).



Fotografía N° 24. Toma de muestras en el río Anco.



Fotografía N° 25. Monitoreo del río Anco, en donde se aprecia las aguas con elevada turbiedad.

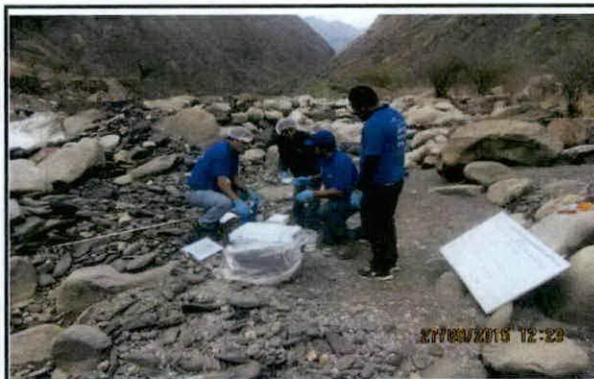
**Río Tablachaca**

En el punto RTabl1 (Foto N° 26, y 27), ubicado aguas arriba del puente Chucusvalle, los resultados indican que los parámetros Escherichia coli (79 NMP/100 mL) y aluminio (Al: 0.553 mg/L); superaron los ECA-Agua, Categoría 1.A2. El punto RTabl1, recibe el aporte de los ríos Pampas y Conchucos.

Las aguas en los puntos RTabla3, luego del aporte de los ríos tributarios Piscochaca, Sacalla, Huandoval, Patarata y Cabana, registraron Escherichia coli (79 NMP/100 mL), demanda química de oxígeno (DQO: 28 mg/L), aluminio (Al: 0.326 mg/L), hierro (Fe: 1.882 mg/L) y níquel (Ni: 0.0360 mg/L), superando los ECA-Agua.

Las aguas en los puntos RTabla4 (Foto N° 28), posterior al aporte del río tributario Anco, registraron: Escherichia coli (490 NMP/100 mL), demanda química de oxígeno (DQO: 28 mg/L), aluminio (Al: 3.511 mg/L), arsénico (As: 0.037 mg/L), boro (B: 0.589 mg/L), hierro (Fe: 5.305 mg/L) y manganeso (Mn: 0.4950 mg/L), superando los ECA-Agua.

Por los resultados obtenidos, se observa que el contenido de metales se incrementaron notablemente en los puntos de monitoreo progresivo del río Tablachaca, siendo notorio para los metales aluminio, arsénico, boro, hierro, manganeso y níquel (Cuadro N° 8).



Fotografía N° 26. Río Tablachaca trabajo de campo.



Fotografía N° 27. Río Tablachaca en el punto RTabl1.



Fotografía N° 28. Río Tablachaca en el punto RTabl4.

## Cuenca del río Santa

La cuenca del río Santa tiene una conformación morfológica muy particular, la cual se caracteriza por un extenso río principal (316 Km), cuya naciente es la laguna Conococha (subcuenca Tuco), y diversos ríos tributarios que confluyen en el río Santa. Cabe señalar los ríos evaluados: Yanayacu (subcuenca Yanayacu), Negro (subcuenca Negro), Pari, Auqui y Quilcay (subcuenca Quilcayhuanca), Chuc Chun (subcuenca Hualcan) y las quebradas Honda (subcuenca Marcará) y Llanganuco (subcuencas Ranrahirca).

Hacia el noreste se encuentra la subcuenca del río Tablachaca, la más extensa de la cuenca del Santa, encontrándose las lagunas Quepina, Challhuacocha, Llamacocha, Los Ángeles y El Toro, así como los ríos Pelagatos, Pampas, Conchucos, Piscococha, Patarata, Huandoval, Cabana, Anco y la quebrada Sacalla, las cuales desembocan en el río Tablachaca, siendo este río un tributario muy importante para el río Santa.

La evaluación de cada recurso hídrico (laguna, río tributario o río principal), se realizó inicialmente clasificándolos por subcuenca, evaluando los parámetros que incumplieron los ECA-Agua, y en algunos casos la asociación con las fuentes contaminantes, actividades antropogénicas identificadas en la zona y/o características climáticas en el período de muestreo.

## Laguna Conococha

La Laguna Conococha en el punto LCono1 ubicado a la salida de la misma, presentó un pH de 7.95; se observaron aguas claras, (Fotografía N° 29). No se verifica actividad acuícola, ni presencia de actividad ganadera adyacente a la laguna. Tampoco se pudo identificar algún tipo de vertimiento industrial o poblacional.

Asimismo, se registraron parámetros que transgredieron los ECA-Categ. 4, tales como la oxígeno disuelto (O.D.: 4.73 mg/L), nitrógeno amoniacal (N-NH<sub>3</sub>: 0.06 mg/L) y arsénico (As: 0.016 mg/L) y ligeramente zinc (Zn: 0.31 mg/L). (Cuadro N° 9); los demás parámetros evaluados si cumplieron con los ECA para agua.



Fotografía N° 29. Toma de muestra de agua a la salida de Laguna Conococha.



### Río Yanayacu

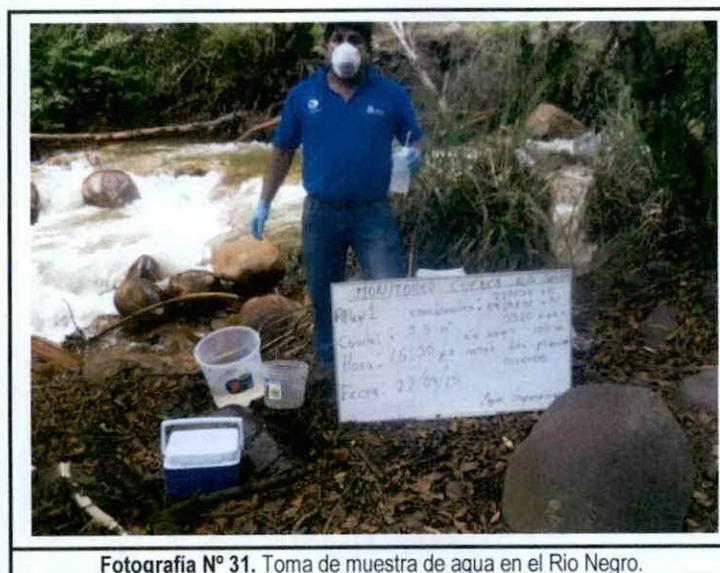
Las aguas analizadas en el punto RYana1, ubicado a 150 m antes de tributar al río Santa, indicaron parámetros que no cumplieron con los Valores ECA –Agua Cat. 1. A2, tales como: oxígeno disuelto (OD: 3.76 mg/L), y Escherichia coli, (E.coli: 14 NMP/100 ml) ver Cuadro N°9.



Fotografía N° 30. Toma de muestra de agua en el Río Yanayacu.

### Río Negro

En el punto RNegr1, ubicado a 100 m aguas arriba del puente Olleros (Fotografía N° 31), se caracterizaron por ser ácidas (pH: 4.01), con presencia de Escherichia coli, (E.coli: 7.8 NMP/100 ml) y presentar los metales aluminio (2.247 mg/L), hierro (5.386 mg/L), manganeso (0.523 mg/L) y níquel (0.040 mg/L), los cuales superaron los ECA-Categ 1.A2. Cabe señalar que el medio ácido favorece la solubilización de los metales en el medio acuoso.



Fotografía N° 31. Toma de muestra de agua en el Río Negro.



### Río Paria

Las aguas en el punto RPar1, antes de la captación de agua para consumo humano de Huaraz e Independencia (Fotografía N° 32), se caracterizaron por ser ácidas (pH: 3.95), con lectura de oxígeno disuelto de 4.92 mg/L, ligeramente por debajo del valor según los ECA-Categ 1.A2.



Fotografía N° 32. Toma de muestra de agua en el Río Paria.

### Río Auqui

Las aguas en el punto RAuqu1, antes de la captación de agua para consumo humano de Huaraz e Independencia (Fotografía N° 33), se caracterizaron por presentar lectura de oxígeno disuelto de 4.30 mg/L, ligeramente por debajo del valor ECA-Agua; asimismo los parámetros aluminio (Al: 1.889 mg/L), Hierro (Fe: 1.116 mg/L), Manganeseo (Mn: 0.796 mg/L), Niquel (Ni: 0.027 mg/L) los cuales superaron los ECA-Agua, Categoría 1.A2 (Cuadro N° 9). Cabe mencionar, según refieren los pobladores, existe una desglaciación de los nevados, los cuales al parecer contribuyen con el arrastre de minerales y compuestos acidificantes.

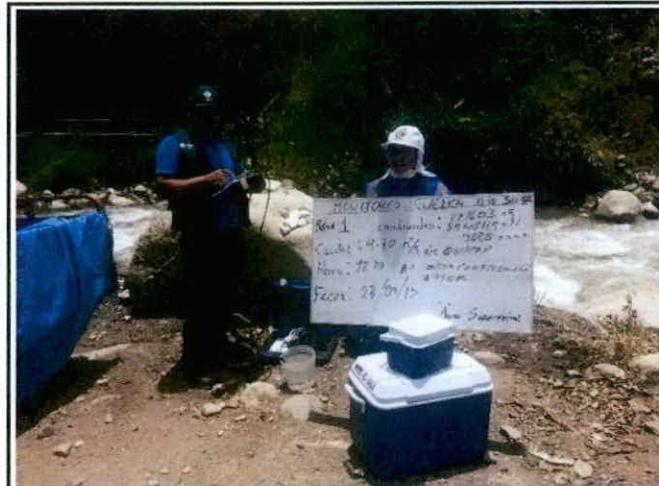


Fotografía N° 33. Toma de muestra de agua en el Río Auqui



### Río Quilcay

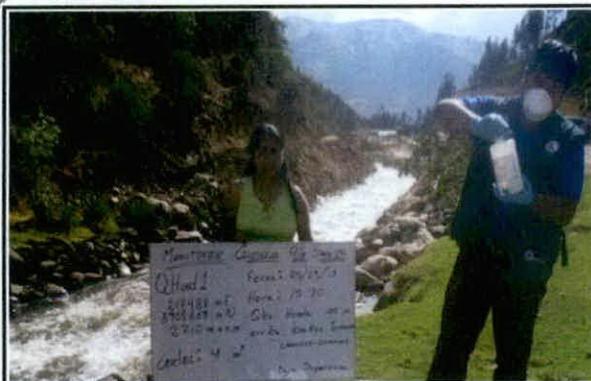
El río Quilcay, se forma a partir de la confluencia del río Paria y Auqui. Las aguas en el punto RQuil se caracterizaron por ser ácidas (pH: 4.50), con lectura de oxígeno disuelto de 4.97 mg/L, ligeramente por debajo del valor según los ECA-Categ 1.A2; asimismo registraron niveles de aluminio (Al: 1.184 mg/L) y Manganeso (Mn: 0.491 mg/L), que superaron la normativa ambiental.



Fotografía N° 34. Toma de muestra de agua en el Río Quilcay

### Quebrada Honda

Las aguas en el punto QHond1 y QHond2, ubicados antes y después de los baños termales de Chancos, respectivamente; se caracterizaron por registrar niveles elevados de coliformes termotolerantes (4900 NMP/100 ml y 11000 NMP/100 ml), Escherichia coli, (E.coli: 2300 NMP/100 ml y 11000 NMP/ml) aluminio (Al: 0.516 mg/L y 0.473 mg/L) y hierro (Fe: 1.164 mg/L y 1.081 mg/L); respetivamente y solo para QHond2, se presentó ligeramente fuera del rango el parámetro Arsénico (As: 0.012 mg/L) . Ver Cuadro N°9. Cabe mencionar, que en las inmediaciones de estos puntos se encuentran tanques sépticos colapsados pertenecientes al centro Poblado de Vicos.



Fotografía N° 35. Muestreo de Agua en el punto QHond1.

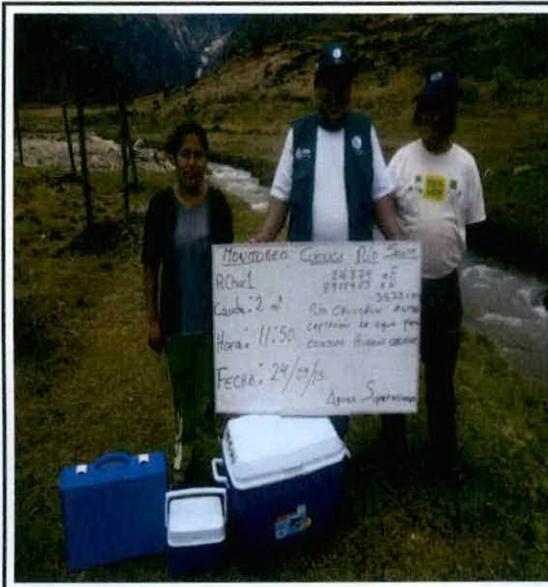


Fotografía N° 36. Muestreo de Agua en el punto QHond2.

### Río Chuc Chun

Las aguas en el punto RChuc1 (ubicado antes de la captación de agua para consumo humano de Carhuaz), (Fotografías N° 37) se caracterizó por registrar un valor de aluminio (Al: 0.281 mg/L), y Escherichia coli (E.coli: 2 NMP/100 ml), demanda química de oxígeno (24 mg/L), superando el ECA; por otro lado presentó una lectura de oxígeno disuelto O.D. 4.16 mg/L, ligeramente por debajo del valor según los ECA-Categ 1.A2 (Ver Cuadro N°9).

Cabe mencionar, que la zona evaluada no presenta actividad minera, sin embargo según manifiestan los habitantes de esta zona, existen nevados en proceso de desglaciación, proceso que favorece la meteorización de los metales, que son arrastrados por las lluvias y dispuestos finalmente en los sedimentos (Figura N° 4).



Fotografía N° 37. Muestreo de Agua en el punto QHond1.

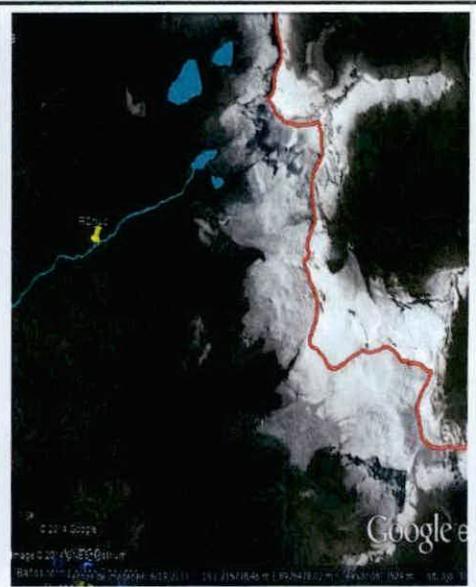


Figura N° 4. Muestreo de Agua en el punto QHond2.

### Quebrada Llanganuco

Las aguas en el punto QLlan1, ubicado antes de la captación de agua para consumo humano de Yungay (Fotografía N° 38), solo presentó una lectura de oxígeno disuelto O.D. 4.13 mg/L, ligeramente por debajo del valor según los ECA-Categ 1.A2 (Cuadro N° 9).



Fotografía N° 38. Qda. Llanganuco, en el punto QLlan1.

**Río Santa**

Las aguas del río Santa, presentaron niveles variables de oxígeno disuelto, coliformes termotolerantes, Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, arsénico, boro, fósforo total, y hierro; los cuales superaron los ECA-Agua, Categoría 1.A2.

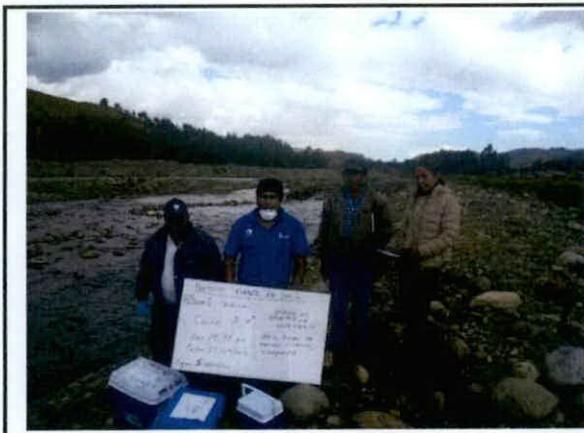
El oxígeno disuelto, registró valores inferiores al ECA-Agua en los puntos RSant1, RSant2, RSant5, RSant6, RSant7, RSant9, RSant10, RSant12 y RSant13.

En los puntos RSant1, RSant2, RSant7, RSant9, RSant10, RSant12 y RSant13 resultaron valores de Escherichia coli, superiores a lo establecido en la norma, siendo el valor máximo registrado en RSant7 (E.coli: 7900 NMP/100 ml), donde se tiene también el valor más elevado de coliformes temotolerantes registrando 23000 NMP/100mL (Cuadro N° 9).

Por otro lado, la demanda bioquímica de oxígeno en los puntos RSant9 (DBO<sub>5</sub>: 24 mg/L) y RSant12 (DBO<sub>5</sub>: 48 mg/L) superó el valor del ECA-Agua. El aluminio y el hierro, superaron el ECA-Agua, en todos los puntos del río Santa a partir del RSant2 (aguas abajo de los pasivos mineros de Ticapampa), registrando la máxima concentración en el punto RSant10, ubicado en la Bocatoma de ingreso a Chavimochic (Al: 2.12 mg/L y Fe: 3.160 mg/L) (Cuadro N° 9).

En los puntos RSant1, RSant2, RSant5, RSant7, RSant10, RSant11, RSant12 y RSant13 resultaron valores de arsénico, superiores a lo establecido en la norma, siendo el valor máximo registrado en RSant2, ubicado aguas abajo de los pasivos mineros de Ticapampa (As: 0.064 mg/L), (Cuadro N° 9).

El fósforo registró una concentración ligeramente elevada con respecto al ECA-Agua, Categoría 1.A2, en el punto RSant6 (P: 0.154 mg/L), en tanto el valor del boro fue superado en el punto RSant13 (B: 0.517 mg/L).



**Fotografía N° 39.** Muestreo de Agua en río Santa. Punto RSant1  
Aguas arriba de pasivo minero Ticapampa



**Fotografía N° 40.** Muestreo de Agua en río Santa.  
Punto RSant2 Aguas abajo de pasivo minero  
Ticapampa.





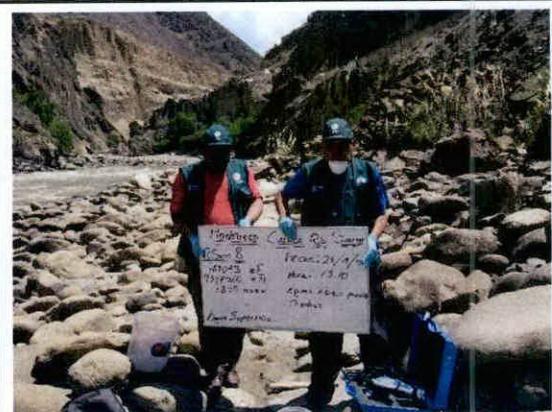
Fotografía N° 41. Río Santa. Punto RSant5 aguas arriba puente Calicanto ó San Geronimo.



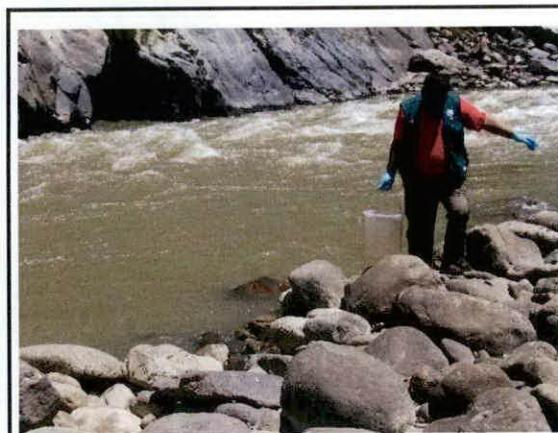
Fotografía N° 42. Río Santa. Punto RSant6 aguas abajo puente Silvia Marac.



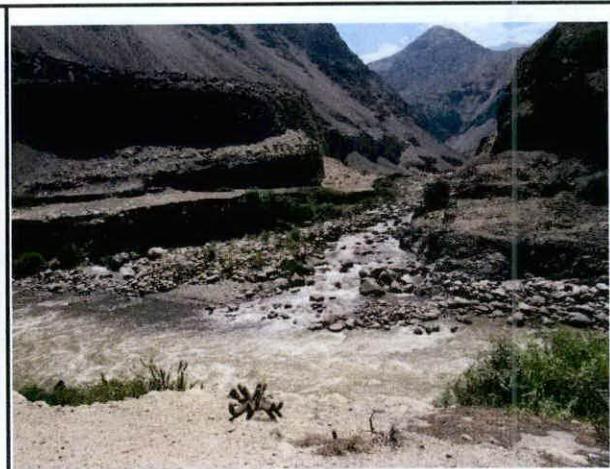
Fotografía N° 43. Río Santa. Punto RSant7 aguas abajo puente Florida.



Fotografía N° 44. Río Santa. Punto RSant8 aguas abajo puente colagante.



Fotografía N° 45. Río Santa. Punto RSant14 aguas arriba de la confluencia con el Río Manta.



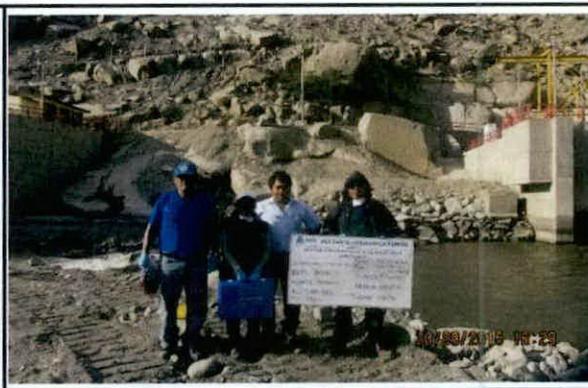
Fotografía N° 46. Confluencia del Río Santa y Río Manta.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Ing. Lucio Estrada Arrasco  
 Director  
 ANA-TV HUARMEY - CHIRIAMA

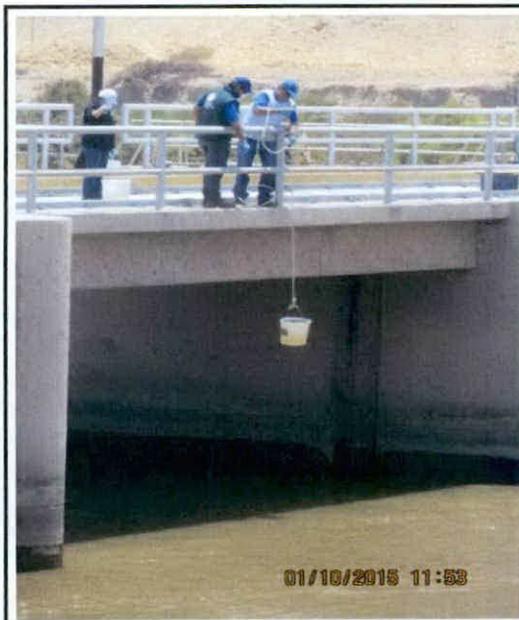
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
 Ing. OSCAR ALFARO UCANAY  
 Sub-Director  
 DGCRH  
 ANA-TV - HUARMEY CHIRIAMA



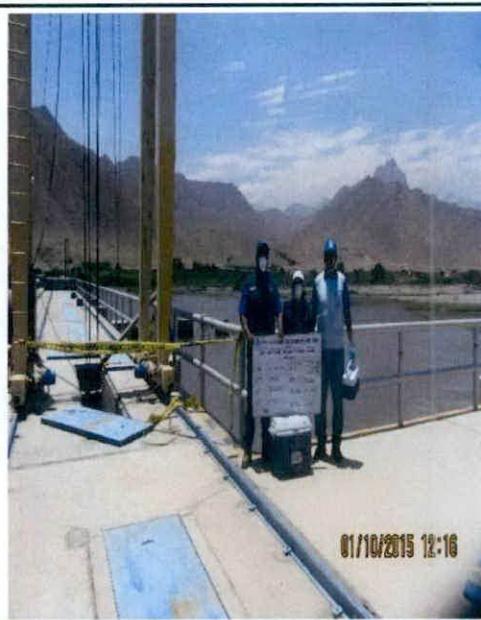
Fotografía N° 47. Muestreo de Agua en río Santa. Punto RSant09.



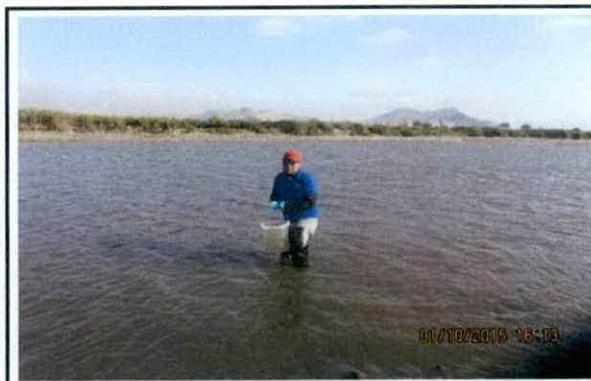
Fotografía N° 48. Río Santa. Punto RSant10. Bocatoma de Ingreso a Chavimochic.



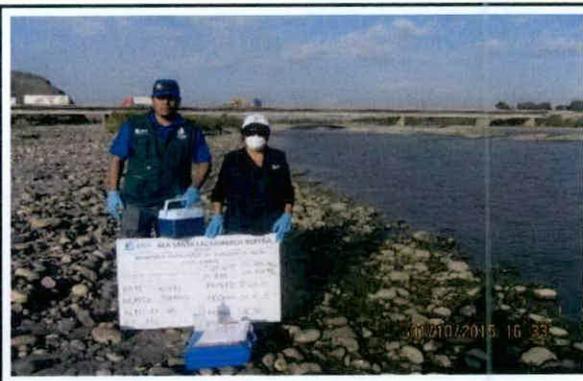
Fotografía N° 49. Toma de muestras en el Río Santa – Rsant11.



Fotografía N° 50. Río Santa. Punto RSant11. Bocatoma La Huaca.



Fotografía N° 51. Muestreo de Agua en río Santa. Punto RSant12.



Fotografía N° 52. Río Santa. Punto RSant12.



Fotografía N° 53. Muestreo de Agua en río Santa. Punto RSant13.

### 13. CONCLUSIONES

- ✓ De la evaluación realizada a los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca del río Santa en setiembre-octubre 2015 (época de estiaje) y comparado con los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental – Agua, vigente al momento de la evaluación, se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro N° 10: Resumen de Resultados

N°	Recurso Hídrico	Punto de muestreo	Categoría ECA-AGUA	Parámetros que incumplieron los ECA - Agua
<b>Subcuenca del Río Tablachaca</b>				
1	Laguna Verde 1	LVerd1	4	pH (ácido) y zinc (2 parámetros)
2	Laguna Verde 2	LVerd2		pH (ácido), oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal y zinc (4 parámetros)
3	Laguna Verde 3	LVerd3		pH (ácido), nitrógeno amoniacal y zinc (3 parámetros)
4	Laguna Los Ángeles	LAnge1		pH (ácido) y zinc (2 parámetros)
5	Laguna El Toro	LToro1		pH (ácido) (1 parámetro)
6	Laguna Quepina	LQuep1		pH (alcalino), nitrógeno amoniacal y arsénico (3 parámetros)
7	Laguna Llamacocha	LLlama1		pH (alcalino), y arsénico (2 parámetros)
8	Río Caballo Moro	RCamo1	1-A2	DQO, y aluminio (2 parámetros)
9	Río El Bado	RBado1		Escherichia coli (1 parámetro)
10	Río Miraflores	RMira1		Escherichia coli (1 parámetro)
11	Río Piscochaca	RPisc1		pH (ácido), aluminio, arsénico, cadmio, hierro, manganeso, y níquel (7 parámetros)
12	Quebrada Sacalla	QSaca1		pH (ácido), aluminio, arsénico, cadmio, hierro, manganeso, y níquel (7 parámetros)
13	Río Patarata	RPata1		Oxígeno disuelto, coliformes termotolerantes, Escherichia coli, demanda bioquímica de oxígeno, demanda química de oxígeno, nitrógeno amoniacal, aluminio, fósforo, y hierro, manganeso, (9 parámetros)
14	Río Pelagatos	RPela1		Escherichia coli y arsénico (2 parámetros)
15	Río Pampas	RPamp1		Escherichia coli, aluminio, antimonio y arsénico, (4 parámetros)
16	Río Conchucos	RConc		Escherichia coli (1 parámetro)
		RConc1		Escherichia coli y arsénico (2 parámetro)
17	Río Huandoval	RHuan1		Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, arsénico, cadmio, fósforo total, hierro, manganeso, y níquel (9 parámetros)
18	Río Cabana	RCaba1		Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, fósforo total, hierro, manganeso, y níquel (7 parámetros)
19	Río Anco	RAnco1		Escherichia coli, y boro (2 parámetros)
20	Río Tablachaca	RTabl1	Escherichia coli, y aluminio (2 parámetros)	
		RTabl3	Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, hierro, y níquel (5 parámetros)	
		RTabl4	Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, arsénico, boro, hierro, y manganeso (7 parámetros)	

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. Lucio Estrada Arrasco  
Director  
AAAH - HUARMEY - CHICAMA

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
Ing. OSCAR ALFARO UCANAY  
Subdirector  
DGCRH  
AAAH - HUARMEY - CHICAMA

N°	Recurso Hídrico	Punto de muestreo	Categoría ECA-AGUA	Parámetros que incumplieron los ECA - Agua
<b>Cuenca del Río Santa</b>				
21	Laguna Conococha	LCono1	4	Oxígeno disuelto, nitrógeno amoniacal, arsénico, zinc (4 parámetros)
22	Río Yanayacu	RYana1	1-A2	Oxígeno disuelto, y Escherichia coli (2 parámetros)
23	Río Negro	RNegr1		pH (ácido), Escherichia coli, aluminio, hierro, manganeso, y níquel (6 parámetros)
24	Río Paria	RPari1		pH y oxígeno disuelto (2 parámetros)
25	Río Auqui	RAuqu1		Oxígeno disuelto, aluminio, hierro, manganeso, y níquel (5 parámetros)
26	Quebrada Honda	QHond1		Coliformes termotolerantes, Escherichia coli, aluminio y hierro (4 parámetros)
		QHond2		Coliformes termotolerantes, Escherichia coli, aluminio, arsénico y hierro (5 parámetros)
27	Río Chuc Chun	RChuc1		Oxígeno disuelto, Escherichia coli, demanda química de oxígeno y aluminio (4 parámetros)
28	Quebrada Llanganuco	QLlan1		Oxígeno disuelto (1 parámetro)
29	Río Santa	RSant1	1-A2	Oxígeno disuelto, Escherichia coli, y arsénico (3 parámetros)
		RSant2		Oxígeno disuelto, Escherichia coli, aluminio, arsénico y hierro (5 parámetros)
		RSant5		Oxígeno disuelto, aluminio, arsénico y hierro (4 parámetros)
		RSant6		Oxígeno disuelto, aluminio, fósforo total y hierro (4 parámetros)
		RSant7		Oxígeno disuelto, coliformes termotolerantes, Escherichia coli, aluminio, arsénico y hierro (6 parámetros)
		RSant8		Aluminio y hierro (2 parámetros)
		RSant9		Oxígeno disuelto, Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, y hierro (5 parámetros)
		RSant10		Oxígeno disuelto, Escherichia coli, aluminio, arsénico y hierro (5 parámetros)
		RSant11	Escherichia coli, aluminio, arsénico y hierro (4 parámetros)	
		RSant12	Oxígeno disuelto, Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, arsénico y hierro (6 parámetros)	
		RSant13	Oxígeno disuelto, Escherichia coli, aluminio, arsénico, fósforo total y hierro (6 parámetros)	
		RSant14	Aluminio y hierro (2 parámetros)	
		RSant15	Aluminio y hierro (2 parámetros)	



**Río Tablachaca y sus tributarios**

- Las aguas de las lagunas Quepina y Challhuacocha registraron niveles de nitrógeno amoniacal y pH fuera del rango establecido por la normatividad vigente al momento de la evaluación, posiblemente por la presencia de carbonatos y deyecciones de ganado en la zona; los mencionados cuerpos de agua también registraron valores de arsénico que superan el ECA-Agua Categoría 4 "Conservación del ambiente acuático", al igual que el agua superficial de la Laguna Llamacocha, indicando la naturaleza metálica de la zona; ésta última además presentó pH alcalino.
- Las lagunas Verdes y Los Ángeles registraron condiciones ácidas, con valores de pH entre 4.19 y 4.57; Zinc entre 0.043 y 0.089 mg/L, fuera del rango para los ECA-Agua. En el caso de las Lagunas Verde 2 y Verde 3, excedieron el parámetro nitrógeno amoniacal; estas características son atribuidas a las condiciones naturales de la zona. Todos los demás parámetros evaluados en los cuerpos de agua señalados no transgredieron los ECA para agua.
- La Laguna El Toro registró un pH fuera del rango, pero muy ligeramente (6,45), condición que permite en la actualidad la actividad acuícola. Todos los demás parámetros evaluados no transgredieron los ECA para agua.

- El río Caballo Moro sobrepasó ligeramente los valores normales de DQO, y aluminio; todos los demás parámetros evaluados se encontraron dentro del rango normal de los ECA para agua.
- Las aguas de los ríos El Bado y Miraflores cumplieron con los ECA para agua, en todos los parámetros evaluados a excepción de Escherichia coli.
- Las aguas del río Piscochaca y de la Quebrada Sacalla registraron elevadas concentraciones de aluminio, hierro, manganeso, níquel y sobrepasó ligeramente los parámetros arsénico y cadmio. Estos resultados se encuentran relacionados a las condiciones ácidas encontradas en sus aguas, registrando valores de pH en el río Piscochaca 4.69 y quebrada Sacalla 3.36.
- Las aguas del río Patarata, registraron niveles muy elevados de coliformes termotolerantes, Escherichia coli, demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), demanda química de oxígeno (DQO), fósforo total y nitrógeno amoniacal, resultados atribuidos a las descargas directas de aguas residuales domésticas del distrito de Santiago de Chuco al río aguas arriba. Asimismo presentaron concentraciones superiores al ECA-Agua Categoría 1-A2 para los parámetros aluminio y hierro.
- Las aguas del río Pelagatos (punto ubicado aguas debajo de pasivos ambientales de Pushaquilca), superan los valores ECA-Agua Categoría 1-A2, para los parámetros Escherichia coli, y arsénico, observándose que los valores de arsénico no se elevan en comparación al resultado obtenido en laguna Quepina para el metal, aunque se evidencia disminución del pH.
- Las aguas de río Pampas supera los valores ECA-Agua Categoría 1-A2, para los parámetros Escherichia coli, aluminio, arsénico y antimonio, siendo este punto ubicado aguas abajo del río Pelagatos.
- Las aguas del río Conchucos superaron los valores ECA- Agua Categoría 1-A2, para Escherichia coli y arsénico (para el caso de arsénico solo en punto RConc1), observándose poca variabilidad de pH respecto a los valores en Laguna Llamacocha.
- Las aguas del río Huandoval presentaron tonalidad parduzca, y el río Cabana tonalidad negruzca, determinándose en ambos valores que superan los ECA-Agua Categoría 1-A2, para de DQO, fósforo total y metales como aluminio, hierro, manganeso y níquel. Adicionalmente el río Huandoval supera los ECA-Agua para metal arsénico y cadmio. Por lo que es necesario actualización de fuentes contaminantes en la zona que permita conocer si existen actividades antropogénicas que estén alterando la calidad del agua de dichos ríos.
- Las aguas del río Tablachaca antes de tributar al río Santa, aportan concentraciones de Escherichia coli, demanda química de oxígeno, aluminio, arsénico, boro, hierro, manganeso y níquel, los cuales provienen de sus ríos tributarios.



### Río Santa y tributarios

- La laguna Conocochoa, registró un valor de oxígeno disuelto ligeramente inferior al establecido en el ECA-Agua, asociado a elevados niveles de nitrógeno amoniacal; también se observa el parámetro arsénico y zinc levemente superior al valor del ECA-Agua Categoría 4 “Conservación del ambiente acuático”.
- Las aguas del río Negro y Auqui, registraron concentraciones superiores al ECA-Agua Categoría 1-A2 para los parámetros aluminio, hierro, manganeso y níquel, para el primero se observaron también los parámetros pH y Escherichia coli fuera del rango establecido en los ECA-Agua en tanto el segundo registró oxígeno disuelto ligeramente inferior al valor que indica la norma.
- La Quebrada Honda (antes y después de los baños termales Chancos) registró niveles de coliformes termotolerantes y Escherichia coli por encima de los ECA – Agua, los cuales son indicadores de contaminación fecal asociados a vertimientos de aguas residuales domésticas sin tratamiento. Aguas arriba y abajo de los baños termales, se registran valores de aluminio y fósforo total superiores al ECA-Agua, y solo aguas abajo se observa un ligero incremento del arsénico, el cual incumple los ECA-Agua Categoría 1-A2.
- Las aguas de los ríos Yanayacu, Paria y la quebrada Llanganuco, presentaron valores de oxígeno disuelto inferiores al establecido por el ECA-Agua, el río Paria registró un pH ácido en tanto el río Yanayacu en el punto evaluado, excede ligeramente el valor establecido para Escherichia coli.
- El río Quilcay, formado por la unión de los ríos Paria y Auqui, registró un pH ácido, y al igual que los anteriores una lectura de oxígeno disuelto ligeramente inferior al establecido en el ECA-Agua; también se observan concentraciones de aluminio y manganeso, superiores al ECA-Agua Categoría 1-A2, las cuales tienen su origen en el río Auqui.
- Las aguas del río Chuc Chun, registraron niveles ligeramente elevados de Escherichia coli, y demanda química de oxígeno (DQO), además de un valor de oxígeno disuelto inferior al establecido por la norma, resultados que pueden ser atribuidos a la actividad pecuaria de menor escala en la zona. Asimismo presentaron concentraciones superiores al ECA-Agua Categoría 1-A2 para aluminio.
- El río Santa en cuanto a parámetros inorgánicos, después de los pasivos mineros de Ticapampa, registró concentraciones de metales aluminio y hierro superando los ECA-Agua; también destaca el valor del arsénico, que en la mayoría de los puntos de muestreo (RSant1, RSant2, RSant5, RSant7, RSant10, RSant11, RSant12 y RSant13) y el boro en el punto RSant 13, superaron el estándar de calidad ambiental antes señalado.
- En los puntos RSant1, RSant2, RSant5, RSant6, RSant7, RSant9, RSant10, RSant12 y RSant13), se registró el oxígeno disuelto inferior al establecido en el ECA-Agua Categoría 1-A2.
- En cuanto a parámetros microbiológicos que son indicadores de descargas directas de aguas residuales domésticas sin tratamiento; durante la evaluación, el río Santa registró coliformes termotolerantes (RSant7) y/o Escherichia coli (RSant1, RSant2, RSant7, RSant9, RSant10, RSant11, RSant 12 y RSant13), los cuales transgredieron los ECA-Agua.



- En el punto RSant6, ubicado aguas abajo del puente Silvia Marac, se registró niveles de fósforo total por encima del ECA-Agua.

#### 14. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar el Monitoreo Participativo 2016 en época de avenidas y estiaje, considerando las dos épocas del año y ejecutar el diagnóstico de la calidad del agua y de los sedimentos de la cuenca del río Santa.
- ✓ Realizar una actualización de la identificación de fuentes contaminantes en la Cuenca del Río Santa, considerando las microcuencas de los afluentes principales.
- ✓ Iniciar los procedimientos administrativos sancionadores por vertimientos sin autorización.
- ✓ En los centros poblados que no cuenten con sistemas de tratamiento de sus aguas residuales poblacionales y que se disponen a cuerpos naturales de agua, iniciar las coordinaciones y/o gestiones según nuestras competencias, a fin de que el gobierno local y regional; y Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento en base a sus competencias, promuevan, elaboren y ejecuten los proyectos necesarios y de características integrales; que garantice la implementación de sistemas de recolección, tratamiento y disposición final adecuados de las aguas residuales domésticas, evitando así alterar la calidad de los cuerpos naturales de agua.
- ✓ Remitir el presente informe a las Administraciones Locales de Agua Huaraz, Santa Lacramarca Nepeña, Santiago de Chuco y Moche Virú Chao para su respectiva difusión y sociabilización de los resultados a los actores de la cuenca del río Santa, con la finalidad de lograr sinergias para implementar medidas de control y recuperación de la cuenca del río Santa en función a sus competencias.
- ✓ Remitir el presente informe al Gobierno Regional de La Libertad, Ancash, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Ministerio de Vivienda Construcción y Saneamiento, Ministerio de Energía y Minas y el Ministerio de Agricultura y Riego para su conocimiento y toma de acciones en función a sus competencias.
- ✓ Exhortar a los gobiernos locales y empresas privadas la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales, así como ejecutar talleres de sensibilización a las autoridades y pobladores sobre el impacto ambiental, social y económico de la contaminación de cuerpos de agua.

Elaborado por:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA - IV  
HUARMEY CHICAMA  
  
Ing. OSCAR EDUARDO ALFARO UCAÑAY  
Subdirector Subdirección de Gestión de Calidad  
de los Recursos Hídricos

Revisado y Aprobado por:

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA IV  
HUARMEY CHICAMA  
  
Ing. Lucio Estrada Arrasco  
DIRECTOR

## 15. ANEXOS