



PERÚ

Ministerio
de Agricultura y riego

Autoridad Nacional
del Agua

DIRECCIÓN DE GESTIÓN DE
CALIDAD DE LOS RECURSOS
HÍDRICOS

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA CHILLÓN-RÍMAC-LURÍN



**SEGUNDO MONITOREO PARTICIPATIVO 2013 DE
LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA
CUENCA DEL RIO RÍMAC**

JULIO 2014

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA



Autoridad Nacional del Agua

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA CHILLÓN-RÍMAC-LURÍN

SEGUNDO MONITOREO PARTICIPATIVO 2013 DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC

INFORME TÉCNICO N° 072-2014-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL/JLTV

Tabla de Contenido

1. ANTECEDENTES	4
2. OBJETIVOS	4
2.1. Objetivo General	4
2.2. Objetivo Específico	4
3. MARCO LEGAL	4
4. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA	5
4.1. Aspectos generales de la cuenca	5
5. FUENTES CONTAMINANTES EN LA CUENCA.....	5
6. VERTIMIENTOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA.....	7
7. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO	9
7.1. Parámetros analizados.....	9
7.2. Laboratorio de ensayo	9
8. CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA	9
9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN	10
10. MONITOREO REALIZADO.....	10
11. RED DE PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA.....	10
11.1. Agua	10
12. RESULTADOS DEL MONITOREO.....	13
12.1. Río principal y tributarios	13
13. DISCUSIÓN DE RESULTADOS	15
14. CONCLUSIONES.....	19
15. RECOMENDACIONES	19
16. ANEXOS	20

INFORME TÉCNICO N° 072-2014-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL/JLTV

1. ANTECEDENTES

La Dirección de Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos – ANA ha ejecutado dos monitoreos de la calidad del agua superficial en la cuenca del río Rímac los cuales se mencionan a continuación:

2012	
1 ^{er} monitoreo	16 al 20 de abril del 2012
2013	
1 ^{er} monitoreo	21 al 25 de enero del 2013

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial de la cuenca del río Rímac, en base a los resultados del monitoreo de calidad de agua superficial.

2.2. Objetivo Específico

Evaluar el comportamiento de la calidad del agua a lo largo del recorrido del río principal (Rímac) y principales tributarios.

3. MARCO LEGAL

- Ley N° 29338 “Ley de Recursos Hídricos”.
- Ley N° 28611 “Ley General del Ambiente”
- Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, que aprueba los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua.
- Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, que aprueban las disposiciones para la implementación de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental (ECA) para Agua.
- Decreto Supremo N° 001-2010-AG, que aprueba el Reglamento de la Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos.
- Resolución Jefatural N° 202-2010-ANA, que aprueba la clasificación de cuerpos de aguas superficiales y marino - costeros.
- Resolución Jefatural N° 182-2011-ANA, que aprueba el Protocolo Nacional de Monitoreo de calidad de los recursos hídricos superficiales.

4. ASPECTOS GENERALES DE LA CUENCA MONITOREADA

4.1. Aspectos generales de la cuenca

Los aspectos que identifican y caracterizan la cuenca son los siguientes:

CARACTERÍSTICAS	DESCRIPCIÓN
Nombre de la cuenca	Rímac
Vertiente hidrográfica	Pacífico
Código	137554
Jurisdicción (ALA)	Chillón-Rímac-Lurín
Superficie	3 532.00km ²
Río Principal	Río Rímac
Tributarios principales	Ríos Blanco, Aruri, Mayo, Santa Eulalia, Quebradas Antaranra, Chinchán y Huaycoloro.
Principales usos	Poblacional, agrícola, industrial, minero.
Longitud de Río principal	145 km. aproximadamente

5. FUENTES CONTAMINANTES EN LA CUENCA

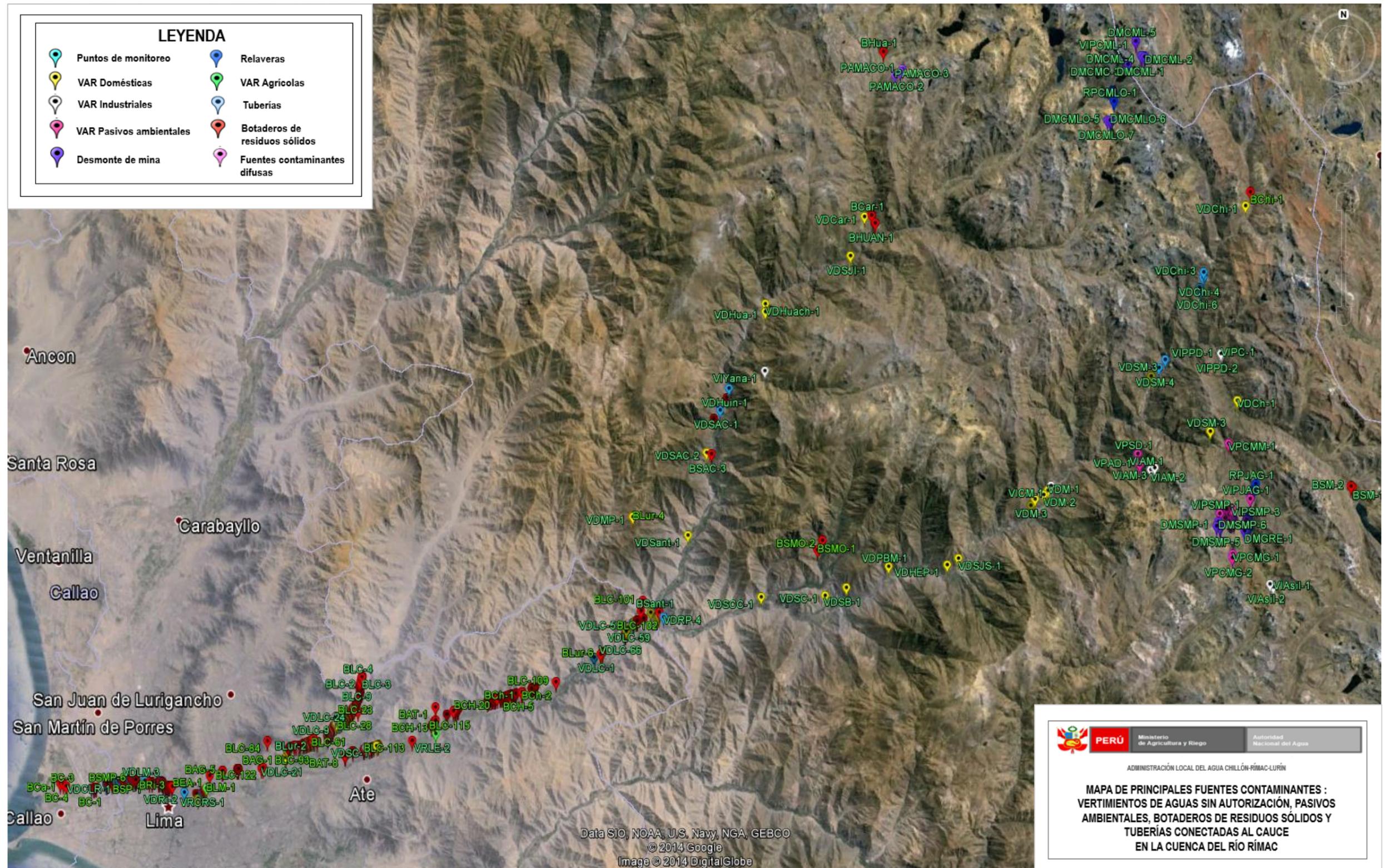
En el ámbito de la cuenca del río Rímac, las principales fuentes de contaminación de los cuerpos de agua existente entre la naciente y la desembocadura se presentan en el cuadro N° 01.

Cuadro N°01: Fuentes contaminantes existente en la cuenca del río Rímac

TIPO	CANTIDAD
Vertimientos de agua residuales domésticas sin autorización (VD)	80
Vertimientos de agua residuales industriales sin autorización (VI)	70
Vertimientos de aguas residuales de pasivos ambientales mineros (VIP)	31
Vertimientos de aguas residuales de origen agrícola (VR)	14
Desmontes de mina (DM)	39
Relaveras (RP)	13
Botaderos de residuos sólidos (B)	321
Tuberías conectadas al cauce (VD)	576
Fuente de contaminación difusa (CD)	1
Total	1145

Fuente: Informes Técnicos N° 002-2010-ANA-DGCRH/FMHA, N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA, N° 024-2013-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL-AT/JESM, N° 046-2013-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL-AT/JESM, N° 059-2014-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL/JLTV & N° 060-2014-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL/JLTV.

Figura N° 01: Mapa de principales fuentes contaminantes identificadas en la cuenca del río Rímac



Fuente: Google Earth 2014/Elaboración propia

6. VERTIMIENTOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA

En el ámbito de la cuenca del río Rímac, a la fecha existen 19 autorizaciones vigentes, 2 autorizaciones vencidas, 1 autorización con extinción por caducidad, y 1 autorización caducada de vertimientos de aguas residuales tratadas otorgadas por la Autoridad Nacional del Agua.

CUADRO N°02: VERTIMIENTOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC

N°	EMPRESA	UNIDAD	TIPO DE EFLUENTE	DEPARTAMENTO	DISTRITO	PROVINCIA	CUERPO RECEPTOR O FIN DEL REUSO	N ° ÚLTIMA RESOLUCIÓN DIRECTORAL	ESTADO R.D
1	INDUSTRIAL PAPELERA ATLAS S.A.	PLANTA ÑAÑA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	CHACLACAYO	RÍO RIMAC	026-2014-ANA-DGCRH	VIGENTE
2	UNIÓN DE CERVECERÍAS PERUANAS BACKUS Y JHONSTON S.A.A.	PLANTA DE MALTERÍA LIMA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	CHACLACAYO	RÍO RÍMAC	0084-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
3	VOLCAN COMPAÑÍA MINERA S.A.A.	U.E.A. TICLIO	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	LIMA	QUEBRADA ANTARANRA	0254-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
4	GLORIA S.A.	UNIDAD DE PRODUCCION HUACHIPA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	LURIGANCHO	QUEBRADA HUAYCOLORO	0292-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
5	SERVICIO DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO SEDAPAL	PLANTA LA ATARJEA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	EL AGUSTINO	RÍO RÍMAC	0134-2014-ANA-DGCRH	VIGENTE
6	COMPAÑÍA MINERA CASAPALCA S.A.	UNIDAD ECONÓMICA ADMINISTRATIVA AMERICANA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	RÍO RÍMAC	0111-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
7	CORPORACIÓN MIYASATO S.A.C.	PLANTA LAMITEP	AGUA DOMÉSTICA TRATADA	LIMA	LIMA	ATE	RÍO RIMAC	0011-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
8	CORPORACIÓN MIYASATO S.A.C.	PLANTA LLAMITEMP	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	ATE	RÍO RÍMAC	0189-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
9	INDUSTRIAS DEL PAPEL S.A.	PLANTA DE PRODUCCIÓN ÑAÑA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	CHACLACAYO	CHACLACAYO	RÍO RÍMAC	0059-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
10	COMPAÑÍA CERVECERA AMBEV PERÚ S.A.C.	PLANTA INDUSTRIAL HUACHIPA	AGUA INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	LURIGANCHO	QUEBRADA HUAYCOLORO	0087-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
11	EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A.	PLANTA BOCAMINA ROSAURA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	RÍO RÍMAC	0052-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE

Fuente: Registro de Autorizaciones de Vertimientos y Reusos - AAA.CF

CONTINUACIÓN CUADRO N°02: VERTIMIENTOS AUTORIZADOS EN LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC

N°	EMPRESA	UNIDAD	TIPO DE EFLUENTE	DEPARTAMENTO	DISTRITO	PROVINCIA	CUERPO RECEPTOR O FIN DEL REUSO	N ° ÚLTIMA RESOLUCIÓN DIRECTORAL	ESTADO R.D
12	EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A.	BOCAMINA, ANTUQUITO, YAULIYACU, POZA N°03	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	RÍO RÍMAC	0134-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
13	EMPRESA MINERA LOS QUENUALES S.A.	UNIDAD MINERA YAULIYACU	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	RÍO RÍMAC	0203-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
14	DERIVADOS DEL MAIZ S.A.	PLANTA DE PROCESAMIENTO DE MAIZ	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	ATE	RÍO RÍMAC	0140-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
15	NYRSTAR CORICANCHA	PLANTA CONCENTRADORA CORICANCHA-TAMBORAQUE	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	SAN MATEO	RÍO RÍMAC	0158-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
16	NYRSTAR CORICANCHA	UNIDAD MINERA CORICANCHA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	QUEBRADA CHICCHAN	0148-2012-ANA-DGCRH	VIGENTE
17	NYRSTAR CORICANCHA	DEPOSITO DE RELAVES CHINCHAN DE LA UNIDAD MINERA CORICANCHA	AGUA RESIDUAL DOMESTICA TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	QUEBRADA CHICCHAN	016-2014-ANA-DGCRH	VIGENTE
18	CONSORCIO HUACHIPA	PTAP - HUACHIPA	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA E INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	LIMA	LURIGANCHO	RÍO RÍMAC	168-2013-ANA-DGCRH	VIGENTE
19	EMPRESA GENERACIÓN HUANZA (ANTES CONSORCIO RIO PALLCA)	CAMPAMENTO CENTRAL HIDROELÉCTRICA HUANZA	AGUA RESIDUAL DOMESTICA TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	HUANZA	RÍO PALLCA	103-2014-ANA-DGCRH	VIGENTE
20	COMPAÑÍA MINERA CASAPALCA S.A.	UNIDAD MINERA CASAPALCA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	RÍO RÍMAC	0156-2014-ANA-DGCRH	EXTINCIÓN POR CADUCIDAD
21	CONSORCIO RIO PALLCA	CONSTRUCCIÓN DEL TÚNEL DE CONDUCCIÓN DEL PROYECTO CENTRAL HIDROELECTRICA HUANZA	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	HUANZA	RÍO PALLCA	0176-2011-ANA-DGCRH	CADUCÓ
22	COMPAÑÍA MINERA CASAPALCA S.A.	CAMPAMENTO EL CARMEN POTOSI	AGUA RESIDUAL DOMÉSTICA TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	CHICLA	QUEBRADA DEL CARMEN	0088-2011-ANA-DCPRH	VENCIDO
23	UNIÓN DE CERVECERÍAS PERUANAS BACKUS Y JHONSTON S.A.A.	PLANTA EMBOTELLADORA SAN MATEO DE HUANCHOR HUAROCHIRI	AGUA RESIDUAL INDUSTRIAL TRATADA	LIMA	HUAROCHIRI	SAN MATEO	RÍO RÍMAC	0097-2010-ANA-DCPRH	VENCIDO

Fuente: Registro de Autorizaciones de Vertimientos y Reusos - AAA.CF

7. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO

7.1. Parámetros analizados

Durante el monitoreo de la cuenca del río Rímac se monitorearon los siguientes parámetros:

Cuadro N° 03: Parámetros analizados

Parámetros	
Demanda Química de Oxígeno	Demanda Bioquímica de Oxígeno
Cianuro WAD	Cianuro Libre
Sulfatos	Cloruros
Cromo VI	Fósforo total
Nitrógeno amoniacal	Nitratos
Nitritos	Aceites y grasas
Detergentes	Fenoles
Coliformes termotolerantes	
Corrida de metales totales: Metales totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Níquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Sílice(SiO ₂), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, titanio, Vanadio, Zinc).	

7.2. Laboratorio de ensayo

El laboratorio de ensayo en el que se realizaron los ensayos es SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C., con número de acreditación 174.2010/SNA INDECOPI y registro LE-047 vigente hasta junio del 2016.

8. CLASIFICACIÓN DE LOS CUERPOS DE AGUA

Los cuerpos de agua de la cuenca del río Rímac se clasifican de la siguiente manera:

Cuadro N° 04: Clasificación y ubicación de los cuerpos de agua

	Clasificación	Ubicación
Ríos	Categoría 1-A2	Desde la naciente hasta Bocatoma La Atarjea
	Categoría 3	Desde Bocatoma La Atarjea hasta la desembocadura en el mar
Lagunas	Categoría 4	Correspondiente a las lagunas Ticticocha y Canchis

9. CRITERIOS DE EVALUACIÓN

Los criterios tomados en cuenta para la evaluación de la calidad del agua, han sido los valores de los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la **categoría 1:** Poblacional y Recreacional, **subcategoría A2:** Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional; **categoría 3:** Riego de vegetales y bebidas de animales; y **categoría 4:** Conservación del ambiente acuático, subcategoría: lagunas y lagos, de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua, establecidos en el D.S N° 002-2008-MINAM. La evaluación se realiza mediante la comparación de los resultados obtenidos con el valor de la categoría del ECA-Agua, correspondiente a la clasificación del cuerpo de agua, para ello se toma en cuenta solo los parámetros que no cumplen con la norma.

10. MONITOREO REALIZADO

En el cuadro siguiente se presentan la información relacionada al monitoreo de la calidad del agua de la cuenca del río Rímac:

Cuadro N° 05: Data del monitoreo realizado

Participativo	Sí	x	No	
Representantes de la ANA	<ul style="list-style-type: none"> ▪ Ing. Jorge Silva Moran (ALA Chillón-Rímac-Lurín) ▪ Ing. Liset Moreno Sandoval (ALA Chillón-Rímac-Lurín) 			
Número de monitoreo	Segundo 2013			
Fecha de monitoreo	Del 15 al 19 de octubre del 2013			
Fecha de monitoreos anteriores	Del 21 al 25 de enero del 2013 Del 16 al 20 de abril 2012			
Periodo de monitoreo	Estiaje			

11. RED DE PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA

11.1. Agua

Los puntos de monitoreo de calidad del agua en la cuenca de río Rímac son veinticinco (25):

Cuadro N° 04: Número de puntos de monitoreo y ubicación

Número de puntos	Ubicación
13	Río principal (Rímac)
01	Río Blanco
02	Río Aruri
01	Río Mayo
01	Laguna Ticticocha
01	Quebrada Chinchán
01	Quebrada Antaranra
01	Quebrada Huaycoloro
04	Subcuenca del río Santa Eulalia

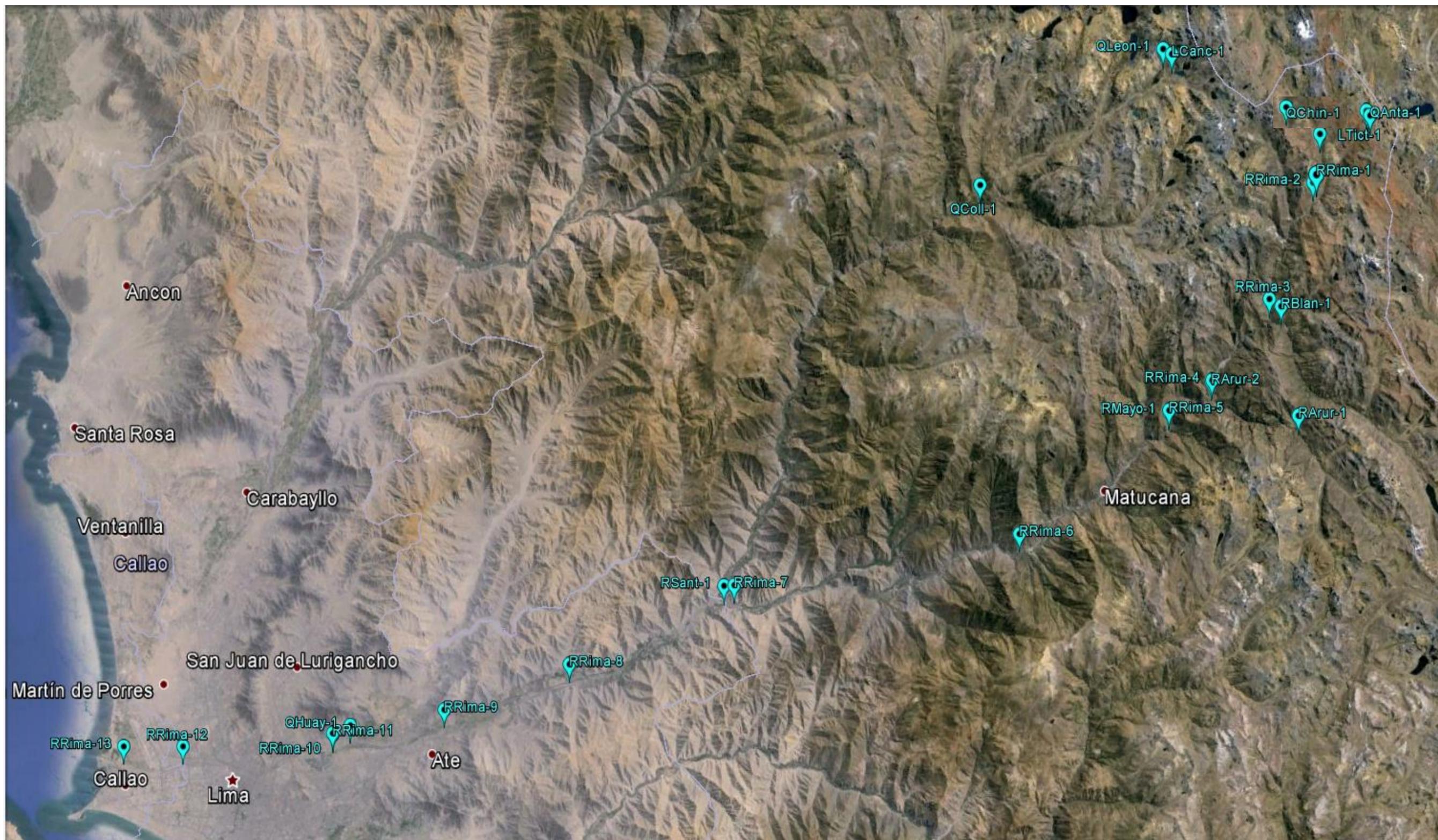
Los puntos establecidos en la cuenca del río Rímac cubren su totalidad, a continuación se detalla la descripción de los veinticinco (25) puntos y sus coordenadas:

**Cuadro N°05: Puntos de Monitoreo de Calidad de Agua en la Cuenca del río Rímac
Código de Cuenca N° 137554**

Punto Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84	
		Este	Norte
QAnta1	Quebrada Antaranra (MD), aguas abajo del vertimiento de Volcan Cía. Minera - UM Ticlio	369243	8716238
LTict1	Laguna Ticticocha, salida de la laguna, km. 127 Carretera Central	368951	8716570
QChin1	Quebrada Chinchán (MI), aguas debajo del Pte. Ferrocarril, km. 119.5 Carretera Central	365364	8714912
RRima1	Río Rímac (MI), aguas abajo del vertimiento de Minera Los Quenuales S.A.	365225	8711767
RRima2	Río Rímac (MI), 220 m. aguas abajo del vertimiento de Compañía Minera Casapalca S.A.	364968	8711452
RBlanc1	Río Blanco (MD), 20 m. aguas debajo de la Estación Meteorológica de SENAMHI	362767	8702505
RRima3	Río Rímac (MD), puente Anchi II, km. 100 Carretera Central, antes de la unión con río Blanco	361821	8703030
RArur1	Río Aruri (MI), 25 m. aguas debajo de Pte. de madera artesanal y 20 m. de la descarga de bocamina s/n	364107	8694513
RRima4	Río Rímac (MD), 100 m. aguas abajo del vertimiento de Nyrstar Coricancha, antes de la unión con río Aruri	357487	8697093
RArur2	Río Aruri (MI), 50 m. antes de la confluencia con el río Rímac (ingreso por EDEGEL)	357445	8696957
RRima5	Río Rímac (MD), aguas arriba de la unión con río Mayo (Pte. Tambo de Viso), km. 83.5 Carretera Central	354070	8694843
RMayo1	Río Mayo (MI), 50 m. antes de la confluencia con el río Rímac	354044	8694763
RRima6	Río Rímac (MI), 100 m. aguas abajo del Pte. Surco, km. 66 Carretera Central	342234	8685592
RRima7	Río Rímac (MD), 100 m. aguas arriba del Pte. Ricardo Palma, km. 38 Carretera Central	319063	8681449
LCanc1	Laguna Canchis, salida de la laguna	353462	8720516
QLeon1	Quebrada Leoncocha (MI), cruce con la carretera (1 km. aguas debajo de laguna Canchis)	352760	8720872
QColl1	Quebrada Collque (MD), antes de la confluencia con el río Sta. Eulalia o río Macachaca	338477	8711050
RSant1	Río Santa Eulalia (MI), 100 m. antes de la confluencia con el río Rímac	318220	8681394
RRima8	Río Rímac (MD), 80 m. aguas abajo del Pte. Morón, km. 23 Carretera Central	305572	8675338
QHuay1	Quebrada Huaycoloro (MI), 40 m. antes de la confluencia con el río Rímac	287433	8670443
RRima9	Río Rímac (MD), Bocatoma de la Planta de tratamiento de agua potable Huachipa	295243	8671750
RRima10	Río Rímac (MD), Bocatoma 1, Planta de tratamiento de agua potable La Atarjea	286001	8669758
RRima11	Río Rímac (MD), Bocatoma 2, Planta de tratamiento de agua potable La Atarjea	285974	8669821
RRima12	Río Rímac (MI), 200 m. aguas abajo del Pte. Universitaria, Av. Morales Duárez (parque Chumpitaz)	273430	8668596
RRima13	Río Rímac (MD), 20 m. aguas arriba del Pte. Néstor Gambeta	268443	8668505

Fuente: Elaboración DGCRH-ANA-2014

Figura N° 02: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo en la cuenca del río Rímac



Fuente: Google Earth 2014/Elaboración propia

12. RESULTADOS DEL MONITOREO

12.1. Río principal y tributarios

Los resultados de los parámetros medidos en campo, así como los reportados por el laboratorio Servicios Analíticos Generales S.A.C. (informes de ensayo con valor oficial de número: 072840-2013), se presenta en el Cuadro N° 06.

CUADRO N°06: RESULTADOS DE PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:		ECA-Agua: Categoría 1 "Agua potable" Columna A2	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	ECA-Agua: Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales"	19/10/2013	19/10/2013	ECA-Agua: Categoría 4 "Lagunas y Lagos"	15/10/2013	17/10/2013	
Código del punto de monitoreo	Unidad		7:15	8:49	9:53	10:40	11:43	12:25	8:44	10:37	11:50	13:00	14:00	15:10	16:45	12:05	3:45	8:20	10:04	11:40	12:50		1:28	9:09		10:00	LTrct1	7:53
Parámetro			QAnta1	QChin1	RRima1	RRima2	RBlan1	RRima3	RAru1	RRima4	RAru2	RRima5	RMayo1	RRima6	RRima7	QColl1	RSant1	RRima8	RRima9	QHuay1	RRima11	RRima10	RRima12	RRima13	LCanc1			
PARÁMETROS FÍSICOS																												
pH	Unidad de pH	5.5-9.0	9,27	8,45	8,4	8,31	8,27	8,23	7,84	8,03	8,09	7,19	7,21	8,32	7,53	7,65	7,45	8,03	8,07	7,6	8,16	8,18	6.5-8.4 (bebida) 6.5-8.5 (riego)	7,94	7,72	6.5-8.5	8,26	3,34
Temperatura	Celsius	---	7,96	6,06	7,44	10,08	12,85	11,15	9,1	16,07	15,82	18,96	17,51	20,98	23,53	12,73	21,98	15,94	17,42	24,68	22,06	22,91	---	18,18	19,49	---	7,55	10,45
Conductividad Eléctrica	µs/cm	1600	1030	300,8	591,8	617,4	209,1	650,7	362,9	739,6	478,1	990,6	716,2	657,7	730	263,8	506,9	494,1	515,3	1229	528,5	516,9	2000 (riego) 5000 (bebida)	608,8	683,7	---	495,9	343,9
Demanda Bioquímica de Oxígeno en cinco días	mg O ₂ /L	5	<2.00	<2.00	<2.00	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	<2.00	3,56	4,15	15	7,11	8,03	5	<2.00	<2.00
Demanda Química de Oxígeno	mg O ₂ /L	20	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	<10.0	10	10	40	10	10	---	---	---
PARÁMETROS INORGÁNICOS																												
Bario	mg/L	0,7	0,023	0,0598	0,0451	0,0472	0,0756	0,0315	0,0245	0,0443	0,0472	0,0391	0,0143	0,0445	0,0497	0,0233	0,0526	0,039	0,0416	0,11808	0,0394	0,0401	0.7 (riego)	0,0382	0,047	0,7	0,0293	0,0057
Berilio	mg/L	0,04	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	<0.0002	0.1 (bebida)	<0.0002	<0.0002	---	<0.0002	0,0006
Calcio	mg/L	---	199,03	52,229	105,03	118,8	37,832	134,56	61,115	138,21	86,277	146,62	114,78	94,745	109,06	42,834	86,522	84,18	85,051	143,068	86,754	86,555	200 (riego)	88,942	94,259	---	98,54	42,134
Cianuro Libre	mg/L	0,022	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	0,005	<0.004	---	---	---	0,022	---	---
Cianuro WAD	mg/L	0,08	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	<0.006	0,1	<0.006	<0.006	---	---	---
Cloruros	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	100-700 (riego)	37,87	45,33	---	---	---
Litio	mg/L	---	0,0161	0,0043	0,0136	0,0138	<0.003	0,0194	0,0327	0,1794	0,0303	0,5715	0,0091	0,143	0,1452	0,0057	0,0898	0,0934	0,0954	0,12209	0,0947	0,0933	2,5	0,095	0,1048	---	0,0035	0,013
Magnesio	mg/L	---	>20	9,0576	13,84	13,98	4,1643	13,778	5,9746	10,332	9,2339	12,416	16,03	11,594	13,141	4,5073	9,562	8,1052	8,1423	16,2289	8,3829	8,318	150	8,6103	9,5634	---	6,628	2,6626
Selenio	mg/L	0,05	0,0034	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	<0.003	0,05	<0.003	<0.003	---	<0.003	<0.003
Silicatos	mg/L	---	30,967	13,983	18,548	19,613	10,728	22,44	21,769	23,083	23,701	47,689	77,774	32,546	23,263	25,168	42,839	22,221	24,754	55,0885	23,878	23,698	---	25,237	32,981	---	7,6507	29,403
Sodio	mg/L	---	22,97	2,7546	9,8246	10,669	2,293	8,0877	9,5627	17,856	9,6653	51,346	17,212	29,626	28,273	4,7922	13,211	11,383	12,569	105,4	15,25	14,941	200 (riego)	26,935	34,152	---	2,4753	2,9033
Sulfatos	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	300 (riego) 500 (bebida)	132,89	134,44	---	---	---
Nutrientes																												
Fósforo total	mg P/L	0,15	<0.010	<0.010	0,027	0,06	0,02	0,04	<0.010	0,04	<0.010	0,01	<0.010	0,04	0,035	<0.010	0,15	0,05	0,2	3,1	0,26	0,28	---	---	---	---	---	---
Nitrógeno amoniacal	mg N/L	2	0,213	<0.02	0,14	0,915	0,03	0,034	0,11	0,051	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	0,023	0,08	0,326	3,187	0,251	0,225	---	---	---	<0.02	0,142	<0.02
Nitratos	mg N/L	10	0,354	0,149	0,234	0,412	<0.030	0,241	0,172	0,321	0,226	0,372	0,029	1,011	1,511	0,036	<0.010	0,3	0,445	0,329	0,599	0,573	10 (riego) 50 (bebida)	1,153	1,982	5	<0.030	<0.03
Nitritos	mg N/L	1	0,028	0,003	0,015	0,028	<0.003	0,012	<0.0003	0,011	<0.003	<0.003	<0.003	0,009	0,008	<0.003	0,009	0,013	0,04	0,178	0,047	0,052	0.06 (riego) 1 (bebida)	0,14	0,18	---	---	---

CONTINUACIÓN DEL CUADRO N°06: RESULTADOS DE PARÁMETROS DE CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:		Código del punto de monitoreo	Unidad	ECA-Agua: Categoría 1 "Agua potable" Columna A2																				ECA-Agua: Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales"		ECA-Agua: Categoría 4 "Lagunas y Lagos"			
				15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	19/10/2013	19/10/2013	15/10/2013	17/10/2013	
				7:15	8:49	9:53	10:40	11:43	12:25	8:44	10:37	11:50	13:00	14:00	15:10	16:45	12:05	3:45	8:20	10:04	11:40	12:50	1:28	9:09	10:00	7:53	9:43		
Parámetro		QAnta1	QChin1	RRima1	RRima2	RBlan1	RRima3	RArur1	RRima4	RArur2	RRima5	RMayo1	RRima6	RRima7	QColl1	RSant1	RRima8	RRima9	QHuyay1	RRima11	RRima10	RRima12	RRima13	LTric1	LCanc1				
Metales y metaloides																													
Aluminio total	mg/L	0,2	0,0901	0,1211	0,0862	0,1185	0,0722	0,0808	0,1188	0,0694	0,0468	<0,01	0,7598	<0,01	0,0232	0,164	2,4923	0,3471	0,5067	3,2725	0,3513	0,3341	5	0,8192	1,5008	----	<0,01	3,5391	
Antimonio total	mg/L	0,006	0,05	<0,002	0,0126	0,011	<0,002	0,0027	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	
Arsénico total	mg/L	0,01	0,0167	0,0031	0,0111	0,0161	0,0032	0,0072	0,006	0,0246	0,0464	0,0871	0,0072	0,0267	0,0171	0,0022	0,0158	0,0208	0,0234	0,03344	0,0203	0,0204	0.05 (riego) 0.1 (bebida)	0,0259	0,0362	0,01	0,0032	<0,001	
Boro total	mg/L	0,5	0,0321	0,0516	0,0576	0,0621	0,0138	0,07	0,2438	0,416	0,1778	2,2896	0,0519	0,6481	0,4559	0,0554	0,2534	0,235	0,2443	0,43473	0,2475	0,2446	0.5-6 (riego) 5 (bebida)	0,2649	0,2807	----	0,0116	0,0236	
Cadmio total	mg/L	0,003	0,0014	<0,0004	<0,0004	0,0006	<0,0004	<0,0004	0,0055	<0,0004	0,0008	<0,0004	0,0074	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,00042	<0,0004	<0,0004	0.005 (riego) 0.01 (bebida)	<0,0004	<0,0004	0,004	<0,0004	0,0181	
Cobalto total	mg/L	----	0,0031	<0,0003	0,0006	0,001	<0,0003	0,0006	0,001	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0073	<0,0003	<0,0003	<0,0003	0,0024	<0,0003	0,0004	0,00329	<0,0003	<0,0003	0.05 (riego) 1 (bebida)	<0,0003	0,0004	----	<0,0003	0,0083	
Cobre total	mg/L	2	0,0018	0,001	0,0031	0,0298	0,0031	0,0119	0,0341	0,0064	0,0074	0,0023	0,1247	0,0017	0,0027	0,0021	0,0221	0,0096	0,0118	0,04763	0,0082	0,0085	0.2 (riego) 0.5 (bebida)	0,1517	0,2193	0,02	0,0006	0,686	
Cromo Hexavalente	mg/L	0,05	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	<0,007	0.1 (riego) 1 (bebida)	<0,007	<0,007	0,05	<0,007	<0,007	
Cromo total	mg/L	0,05	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0008	<0,0004	0,0006	0,04163	0,0004	0,0007	----	0,0018	0,0036	----	<0,0004	<0,0004	
Hierro total	mg/L	1	0,1895	0,1682	0,1339	0,2532	0,0824	0,1561	0,5601	0,1072	0,1639	0,1615	0,2479	0,0063	0,0274	0,0745	3,1585	0,3699	0,5523	4,03873	0,3734	0,3435	1	1,5116	2,6771	----	0,0723	0,4686	
Manganeso total	mg/L	0,4	7,5692	0,0137	1,9013	2,057	0,0182	0,6285	0,2821	0,1723	0,0224	0,0648	0,5026	0,0016	0,0035	0,1116	0,1797	0,0853	0,0957	0,32999	0,0584	0,0663	0,2	0,1029	0,1371	----	0,0553	0,8856	
Mercurio total	mg/L	0,002	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	0,001	<0,001	<0,001	0,0001	<0,001	<0,001	
Níquel total	mg/L	0,025	0,0022	<0,0004	<0,0004	0,0009	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0061	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,0015	<0,0004	<0,0004	0,2	<0,0004	<0,0004	0,025	<0,0004	0,0021	
Plata total	mg/L	0,05	<0,0005	<0,0005	0,0007	0,0011	0,0009	0,0007	<0,0005	<0,0005	0,0006	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,05	<0,0005	<0,0005	----	<0,0005	<0,0005
Plomo total	mg/L	0,05	0,0246	0,0074	0,0096	0,0239	0,0157	0,0178	0,0115	0,0129	0,0114	0,0105	0,0164	0,0108	0,0081	0,0131	0,0227	0,0122	0,02	0,05741	0,0128	0,0146	0,05	0,0165	0,0211	0,001	0,0058	0,0332	
Talio total	mg/L	----	0,0054	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	<0,003	----	<0,003	<0,003	----	<0,003	<0,003	
Vanadio total	mg/L	0,1	<0,0002	0,0005	<0,0002	<0,0002	0,0003	<0,0002	<0,0002	0,0003	0,0004	<0,0002	<0,0002	0,0004	0,0011	<0,0002	0,0082	0,0009	0,0013	0,0148	0,0011	0,0011	----	0,0015	0,0034	----	<0,0002	<0,0002	
Zinc total	mg/L	5	0,7609	<0,003	0,2343	0,4461	0,0206	0,1739	0,8179	0,3366	0,2169	0,0642	1,6552	0,0071	0,0163	0,1666	0,1334	0,1682	0,1792	0,23465	0,0979	0,1112	2 (riego) 24 (bebida)	0,0675	0,122	0,03	<0,003	1,3847	
PARÁMETROS ORGÁNICOS																													
Aceites y grasas (MEH)	mg/L	1	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	<1,00	1	<1,00	<1,00	Ausencia película	----	----	
Detergentes (SAAM)	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	1	<0,025	<0,025	----	----	----	
Hidrocarburos Aromáticos																													
Fenoles	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	0,001	<0,001	<0,001	0,001	----	----	
MICROBIOLÓGICOS																													
Coliformes Termotolerantes (44,5°C)	NMP/100mL	2000	<1,8	700	23000	3300	330	700	230	4900	230	2800	79	70000	130000	<1,8	23000	49000	33000	2200000	14000	7900	1000 (riego tallo bajo y bebida) 2000 (riego tallo alto)	79000	330000	1000	<1,8	<1,8	

Fuente: Informe de ensayo con valor oficial N° 08558-2014 - Laboratorio SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
 Leyenda : < : Menor al Limite de Cuantificacion **█** : Mayor al ECA para Agua ----: No Analizado

13. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

La discusión de resultados reflejan solamente los parámetros que exceden el valor de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua (ECA), según lo establecido en el D.S N° 002-2008-MINAM.

FECHA(S) Y HORA DE MONITOREO:		ECA-Agua: Categoría 1 "Agua potable" Columna A2	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	15/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	16/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	17/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	18/10/2013	ECA-Agua: Categoría 3 "Riego de vegetales y bebidas de animales"	19/10/2013	19/10/2013	ECA-Agua: Categoría 4 "Lagunas y Lagos"	15/10/2013	17/10/2013
Código del punto de monitoreo	Unidad		7:15	9:53	10:40	12:25	8:44	10:37	11:50	13:00	14:00	15:10	16:45	3:45	8:20	10:04	11:40	12:50	1:28		9:09	10:00		7:53	9:43
Parámetro			QAnta1	RRima1	RRima2	RRima3	RARur1	RRima4	RARur2	RRima5	RMayo1	RRima6	RRima7	RSant1	RRima8	RRima9	QHuyay1	RRima11	RRima10		RRima12	RRima13		LTict1	LCanc1
pH	Unidad de pH	5.5-9.0	9,27	8,4	8,31	8,23	7,84	8,03	8,09	7,19	7,21	8,32	7,53	7,45	8,03	8,07	7,6	8,16	8,18	6.5-8.4 (bebida) 6.5-8.5 (riego)	7,94	7,72	6.5-8.5	8,26	3,34
Fósforo total	mg P/L	0,15	<0,010	0,027	0,06	0,04	<0,010	0,04	<0,010	0,01	<0,010	0,04	0,035	0,15	0,05	0,2	3,1	0,26	0,28	---	---	---	---	---	---
Nitrógeno amoniacal	mg N/L	2	0,213	0,14	0,915	0,034	0,11	0,051	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	<0,02	0,023	0,08	0,326	3,187	0,251	0,225	---	---	---	<0,02	0,142	<0,02
Nitritos	mg N/L	1	0,028	0,015	0,028	0,012	<0,0003	0,011	<0,003	<0,003	<0,003	0,009	0,008	0,009	0,013	0,04	0,178	0,047	0,052	0,06 (riego) 1 (bebida)	0,14	0,18	---	---	---
Aluminio total	mg/L	0,2	0,0901	0,0862	0,1185	0,0808	0,1188	0,0694	0,0468	<0,01	0,7598	<0,01	0,0232	2,4923	0,3471	0,5067	3,2725	0,3513	0,3341	5	0,8192	1,5008	---	<0,01	3,5391
Antimonio total	mg/L	0,006	0,05	0,0126	0,011	0,0027	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	<0,002	---	<0,002	<0,002	---	<0,002	<0,002
Arsénico total	mg/L	0,01	0,0167	0,0111	0,0161	0,0072	0,006	0,0246	0,0464	0,0871	0,0072	0,0267	0,0171	0,0158	0,0208	0,0234	0,03344	0,0203	0,0204	0,05 (riego) 0,1 (bebida)	0,0259	0,0362	0,01	0,0032	<0,001
Boro total	mg/L	0,5	0,0321	0,0576	0,0621	0,07	0,2438	0,416	0,1778	2,2896	0,0519	0,6481	0,4559	0,2534	0,235	0,2443	0,43473	0,2475	0,2446	0,5-6 (riego) 5 (bebida)	0,2649	0,2807	---	0,0116	0,0236
Cadmio total	mg/L	0,003	0,0014	<0,0004	0,0006	<0,0004	0,0055	<0,0004	0,0008	<0,0004	0,0074	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	<0,0004	0,00042	<0,0004	<0,0004	0,005 (riego) 0,01 (bebida)	<0,0004	<0,0004	0,004	<0,0004	0,0181
Cobre total	mg/L	2	0,0018	0,0031	0,0298	0,0119	0,0341	0,0064	0,0074	0,0023	0,1247	0,0017	0,0027	0,0221	0,0096	0,0118	0,04763	0,0082	0,0085	0,2 (riego) 0,5 (bebida)	0,1517	0,2193	0,02	0,0006	0,686
Hierro total	mg/L	1	0,1895	0,1339	0,2532	0,1561	0,5601	0,1072	0,1639	0,1615	0,2479	0,0063	0,0274	3,1585	0,3699	0,5523	4,03873	0,3734	0,3435	1	1,5116	2,6771	---	0,0723	0,4686
Manganeso total	mg/L	0,4	7,5692	1,9013	2,057	0,6285	0,2821	0,1723	0,0224	0,0648	0,5026	0,0016	0,0035	0,1797	0,0853	0,0957	0,32999	0,0584	0,0663	0,2	0,1029	0,1371	---	0,0553	0,8856
Plomo total	mg/L	0,05	0,0246	0,0096	0,0239	0,0178	0,0115	0,0129	0,0114	0,0105	0,0164	0,0108	0,0081	0,0227	0,0122	0,02	0,05741	0,0128	0,0146	0,05	0,0165	0,0211	0,001	0,0058	0,0332
Zinc total	mg/L	5	0,7609	0,2343	0,4461	0,1739	0,8179	0,3366	0,2169	0,0642	1,6552	0,0071	0,0163	0,1334	0,1682	0,1792	0,23465	0,0979	0,1112	2 (riego) 24 (bebida)	0,0675	0,122	0,03	<0,003	1,3847
Coliformes termotolerantes (44,5°C)	NMP/100mL	2000	<1,8	23000	3300	700	230	4900	230	2800	79	70000	130000	23000	49000	33000	2200000	14000	7900	1000 (riego tallo bajo y bebida) 2000 (riego tallo alto)	79000	330000	1000	<1,8	<1,8

Fuente: Informe de ensayo con valor oficial N° 08558-2014 - Laboratorio SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.
 Leyenda : < : Menor al Limite de Cuantificación : Mayor al ECA para Agua ----: No Analizado

CUADRO N° 04: RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN CUALITATIVA DE LA CALIDAD DEL AGUA EN LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA: ECA-AGUA (D.S. N° 002-2008-MINAM)
TRIBUTARIOS			
QAnta1	Quebrada Antaranra (MD), aguas abajo del vertimiento de Volcan Cía. Minera - UM Ticlio	1-A2	pH, antimonio, arsénico, manganeso
RArur1	Río Aruri (MI), 25 m. aguas debajo de Pte. de madera artesanal y 20 m. de la descarga de bocamina s/n	1-A2	cadmio
RArur2	Río Aruri (MI), 50 m. antes de la confluencia con el río Rímac (ingreso por EDEGEL)	1-A2	arsénico
RMayo1	Río Mayo (MI), 50 m. antes de la confluencia con el río Rímac	1-A2	aluminio, cadmio, manganeso
RSant1	Río Santa Eulalia (MI), 100 m. antes de la confluencia con el río Rímac	1-A2	aluminio, arsénico, hierro, coliformes termotolerantes
QHuy1	Quebrada Huaycoloro (MI), 40 m. antes de la confluencia con el río Rímac	1-A2	fósforo total, nitrógeno amoniacal, aluminio, arsénico, hierro, plomo, coliformes termotolerantes
LTict1	Laguna Ticticocha, salida de la laguna, km. 127 Carretera Central	4	nitrógeno amoniacal, plomo
LCanc1	Laguna Canchis, salida de la laguna	4	pH, cadmio, cobre, plomo, zinc
RÍO RÍMAC			
RRima1	Río Rímac (MI), aguas abajo del vertimiento de Minera Los Quenuales S.A.	1-A2	antimonio, arsénico, manganeso, coliformes termotolerantes
RRima2	Río Rímac (MI), 220 m. aguas abajo del vertimiento de Compañía Minera Casapalca S.A.	1-A2	antimonio, arsénico, manganeso, coliformes termotolerantes
RRima3	Río Rímac (MD), puente Anchi II, km. 100 Carretera Central, antes de la unión con río Blanco	1-A2	manganeso
RRima4	Río Rímac (MD), 100 m. aguas abajo del vertimiento de Nyrstar Coricancha, antes de la unión con río Aruri	1-A2	arsénico, coliformes termotolerantes
RRima5	Río Rímac (MD), aguas arriba de la unión con río Mayo (Pte. Tambo de Viso), km. 83.5 Carretera Central	1-A2	arsénico, boro, coliformes termotolerantes
RRima6	Río Rímac (MI), 100 m. aguas abajo del Pte. Surco, km. 66 Carretera Central	1-A2	arsénico, boro, coliformes termotolerantes
RRima7	Río Rímac (MD), 100 m. aguas arriba del Pte. Ricardo Palma, km. 38 Carretera Central	1-A2	arsénico, coliformes termotolerantes
RRima8	Río Rímac (MD), 80 m. aguas abajo del Pte. Morón, km. 23 Carretera Central	1-A2	aluminio, arsénico, coliformes termotolerantes
RRima9	Río Rímac (MD), Bocatoma de la Planta de tratamiento de agua potable Huachipa	1-A2	fósforo total, aluminio, arsénico, coliformes termotolerantes
RRima10	Río Rímac (MD), Bocatoma 1, Planta de tratamiento de agua potable La Atarjea	1-A2	fósforo total, aluminio, arsénico, coliformes termotolerantes
RRima11	Río Rímac (MD), Bocatoma 2, Planta de tratamiento de agua potable La Atarjea	1-A2	fósforo total, aluminio, arsénico, coliformes termotolerantes
RRima12	Río Rímac (MI), 200 m. aguas abajo del Pte. Universitaria, Av. Morales Duárez (parque Chumpitaz)	3	nitritos, hierro, coliformes termotolerantes
RRima13	Río Rímac (MD), 20 m. aguas arriba del Pte. Néstor Gambeta	3	nitritos, cobre, hierro, coliformes termotolerantes

Fuente: Elaboración propia

Del cuadro N° 4, se evidencia que:

En LTict1 la concentración de plomo no cumple con los ECA-Agua lo que viene afectando la calidad del agua de la laguna. El nitrógeno amoniacal tampoco cumple con lo establecido.

En LCanc1 el cadmio, cobre, plomo y zinc exceden los ECA-Agua, es posible que exista influencia de vertimientos de aguas residuales de pasivos mineros, desmontes de mina y relaveras ubicadas en la cercanía a esta punto en el distrito de Carampoma.

En los puntos QAnta1, RRima1 y RRima2 existe afectación por antimonio, arsénico y manganeso. Además, en los puntos RRima1 y RRima2, los coliformes termotolerantes se encuentran en número elevado, probablemente debido a la existencia de fuentes contaminantes cercanas, tales como botaderos de residuos orgánicos y vertimientos de aguas residuales domésticas de viviendas en el distrito de Chicla.

En RRima3, el manganeso no cumple con los ECA-Agua excediendo el valor en 1.57 veces más de lo establecido.

En RRima4, con respecto al arsénico no cumple con lo establecido en los ECA-Agua Cat 1-A2. En cuanto al parámetro coliformes termotolerantes, éste excede los ECA-Agua en 4.9 veces más de lo establecido, posiblemente por vertimientos de aguas residuales domésticas aguas arriba y tuberías conectadas al cauce del río en el distrito de San Mateo. (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA)

En el río Aruri, en el punto RArur1, el cadmio excede los ECA-Agua en 1.83 veces más lo establecido. Mientras que en el punto RArur2, el arsénico excede los ECA-Agua en 4.64 veces más lo establecido.

En el río Mayo (RMayo1), el aluminio, cadmio y manganeso no cumplen con los ECA-Agua, posiblemente por la influencia de vertimientos de aguas residuales procedentes de pasivos ambientales ubicados en la localidad de San Juan de Viso en el distrito San Mateo. (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA)

En RRima5 y en RRima6, el arsénico y el boro exceden los ECA-Agua. Respecto a los coliformes termotolerantes, en ambos puntos se encuentran en concentración elevada. Probablemente en el punto RRima6 a causa de vertimientos de aguas residuales domésticas ubicadas en las localidades de Cacachaqui, Alta Huaripachi y Matucana, del distrito de Matucana y en el distrito de San Jerónimo de Surco; así como la presencia de tuberías conectadas al cauce del río en Cacachaqui, distrito de Matucana; y un vertimiento de aguas residuales industriales procedentes del camal de la municipalidad de Matucana. (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA)

En RRima7, el arsénico no cumple con los ECA-Agua. Además, existe concentración elevada de coliformes termotolerantes lo cual podría estar relacionado a vertimientos de aguas residuales domésticas vertidas por la población en los distritos de San Jerónimo de Surco, San Bartolomé y Santa Cruz de Cocachacra (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA & I.T. N° 059-2014-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL-AT/JLTV.)

En el río Santa Eulalia (RSant1) se halló elevada concentración de coliformes termotolerantes posiblemente por la existencia de varios vertimientos de aguas residuales domésticas sin autorización y botaderos de residuos orgánicos. (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA & I.T. N° 060-2014-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL-AT/JLTV). Además, el aluminio excede en 12.44 veces al valor de los ECA-Agua, mientras que el arsénico excede ligeramente al valor de los ECA-Agua y el hierro es 3.15 veces mayor que el establecido.

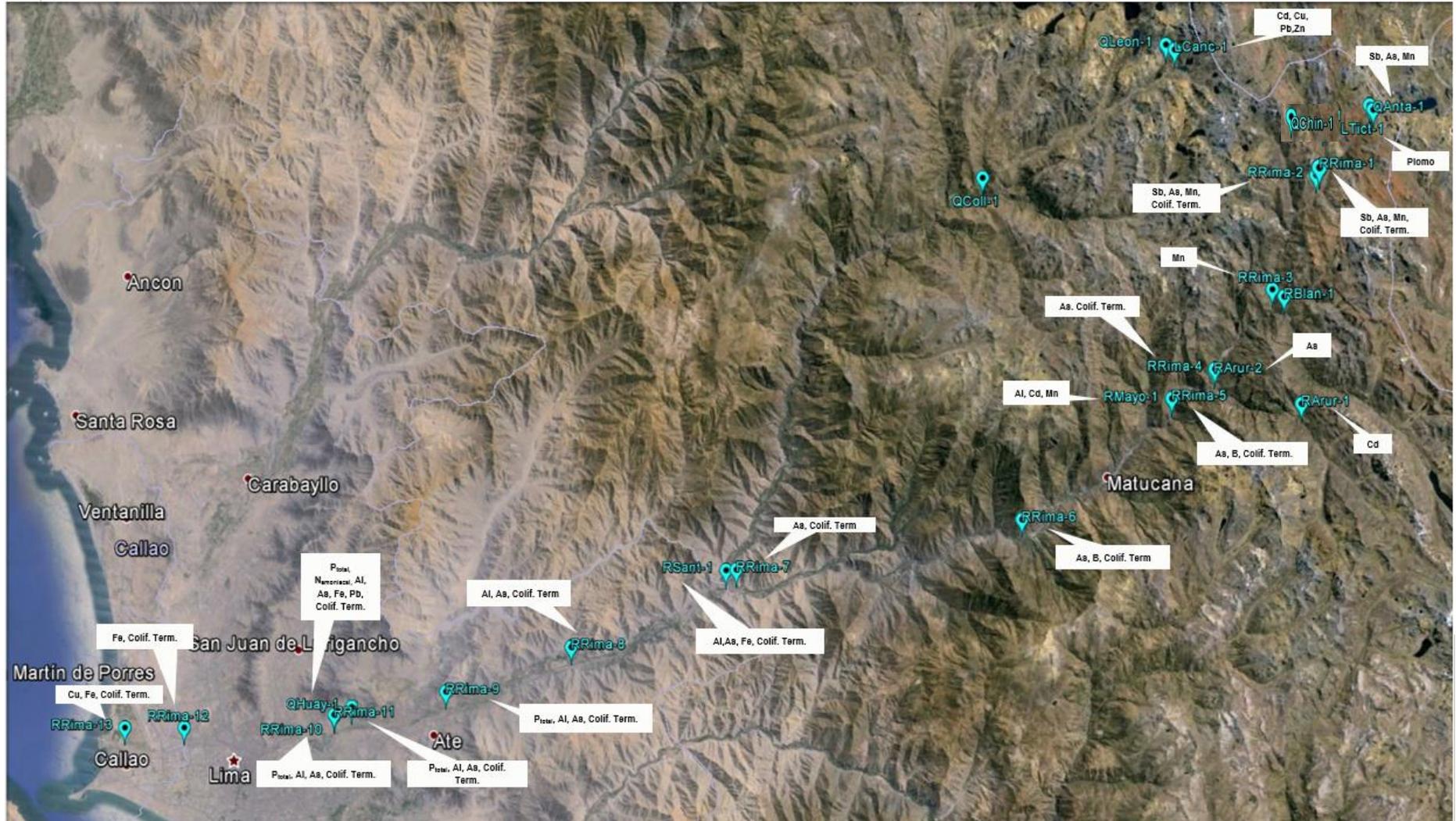
En RRima8, existe afectación por aluminio siendo 1.73 veces mayor que el ECA-Agua correspondiente y arsénico siendo 2.08 veces mayor que el ECA-Agua correspondiente. Además existe alta concentración de coliformes termotolerantes probablemente por la existencia de varios botaderos de residuos orgánicos a lo largo de la ribera del río en los distritos de Lurigancho-Chosica y Chaclayo, así como vertimientos de aguas residuales domésticas en el distrito de Chaclacayo. (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA & I.T. N° 046-2013-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL-AT/JESM)

En QHuay1 (Quebrada Huaycoloro), el fósforo total, nitrógeno amoniacal, aluminio, arsénico, hierro, plomo y coliformes termotolerantes no cumplen con lo establecido en los ECA-Agua. Es probable que la existencia de la gran cantidad de fuentes contaminantes cercanas sean las causas de la afectación en la calidad de sus aguas, entre las principales fuentes se encuentran vertimientos de aguas residuales domésticas, tuberías conectadas al cauce del río, botaderos de residuos sólidos y orgánicos; y vertimientos de aguas residuales industriales provenientes de empresas que no cuentan con autorización. (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA & I.T. N° 046-2013-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL-AT/JESM)

En RRima9, RRima10 y RRima11, el fósforo total, aluminio, arsénico y coliformes termotolerantes exceden los ECA-Agua.

En RRima12 y RRima13, los parámetros que exceden los ECA-Agua son los nitritos, el hierro y los coliformes termotolerantes. Además, en el punto RRima13, el cobre excede ligeramente a los ECA-Agua; probablemente, el número elevado de coliformes termotolerantes sea consecuencia de la gran cantidad de vertimientos de aguas residuales domésticas correspondientes a tuberías conectadas al cauce ubicadas en los distritos del Cercado de Lima, San Martín de Porres, Carmen de la Legua Reynoso y en la provincia del Callao; además de varios botaderos de residuos orgánicos ubicados en los mismos distritos. (Fuente: I.T. N° 096-2011-ANA-DGCRH/FMHA & I.T. N° 046-2013-ANA-AAA.CF-ALA.CHRL-AT/JESM)

Figura N° 03: Mapa de Parámetros que exceden los ECA-Agua lo largo de la cuenca del río Rímac



Fuente: Google Earth 2014/Elaboración propia

14. CONCLUSIONES

El estado de la calidad de los cuerpos naturales de agua superficial en el ámbito de la cuenca del río Rímac, en base a los resultados del monitoreo de calidad de agua superficial, se determina que:

Del análisis de metales:

El arsénico es el metal cuyas concentraciones afectan a la mayor cantidad de puntos de monitoreo (14), mientras que el zinc es el metal cuyo valor en exceso sólo fue encontrado en un (01) punto.

De los puntos de muestreo, los puntos más afectados por exceso de metales fueron LCanc1 (laguna Canchis) donde se encontró afectación por cadmio, cobre, plomo y zinc; asimismo QHuay1 (quebrada Huaycoloro) se encontró afectado por aluminio, arsénico, hierro y plomo.

En la parte alta de la cuenca, existe la probabilidad que haya influencia de vertimientos de aguas residuales de pasivos mineros, desmontes de mina y relaveras ubicadas en la cercanía, que podrían causar exceso en las concentraciones de metales.

Del análisis de nutrientes:

El exceso de fósforo total fue encontrado en cuatro (04) puntos de monitoreo, todos en la parte baja de la cuenca: tres (03) de ellos en el río principal y uno (01) en la quebrada Huaycoloro.

Los nitritos excedían los ECA-Agua en dos (02) puntos del río Rímac ubicados en la parte baja de la cuenca.

El nitrógeno amoniacal excedía los límites establecidos en la quebrada Huaycoloro (QHuay1) y en la laguna Ticticocha (LTict1).

Del análisis de parámetros microbiológicos:

Los coliformes termotolerantes excedían los ECA-Agua en catorce (14) puntos de monitoreo, siendo el punto QHuay1 (Quebrada Huaycoloro) el que presentó la mayor concentración éste parámetro. Es probable que el número elevado de este parámetro microbiológico sea consecuencia de la gran cantidad de vertimientos de aguas residuales domésticas, tuberías conectadas al cauce del río y botaderos de residuos orgánicos, ubicados en la ribera de los cuerpos naturales de agua.

15. RECOMENDACIONES

- ✓ Realizar trabajos de identificación y estudios específicos para evaluar el origen de las concentraciones de metales (aluminio, antimonio, arsénico, boro, cadmio, cobre, manganeso, hierro, plomo, zinc), así como de los nutrientes (fósforo total y nitrógeno amoniacal) y parámetros microbiológicos que exceden los ECA-Agua en la cuenca del río Rímac.
- ✓ Establecer estrategias de intervención conjunta entre la Autoridad Nacional del Agua, OEFA, Fiscalía Ambiental, Ministerio de la Producción, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Municipalidades Distritales, DIGESA, entre otros actores, con el fin de fortalecer las acciones de fiscalización.
- ✓ Remitir copia del presente informe técnico a la AAA Cañete-Fortaleza, para su evaluación y accionar, respecto a las fuentes de contaminación que podrían estar afectando la calidad del río Rímac.

16. ANEXOS

- Anexo N° 01: Mapa de ubicación de puntos de monitoreo
- Anexo N° 02: Mapa de parámetros que exceden la norma
- Anexo N° 03: Mapa de parámetros que exceden la norma y fuentes contaminantes identificadas
- Anexo N° 04: Panel Fotográfico
- Anexo N° 05: Informes de Ensayos

Elaborado por:

Lic. Blga. María Dalila Espinoza Alarcón

Profesional en Calidad del Agua

Administración Local de Agua Chillón-Rímac-Lurín

Revisado por:

Ing. Jorge Luis Tesen Velásquez

Ingeniero Especialista

Administración Local de Agua Chillón-Rímac-Lurín

Aprobado por:

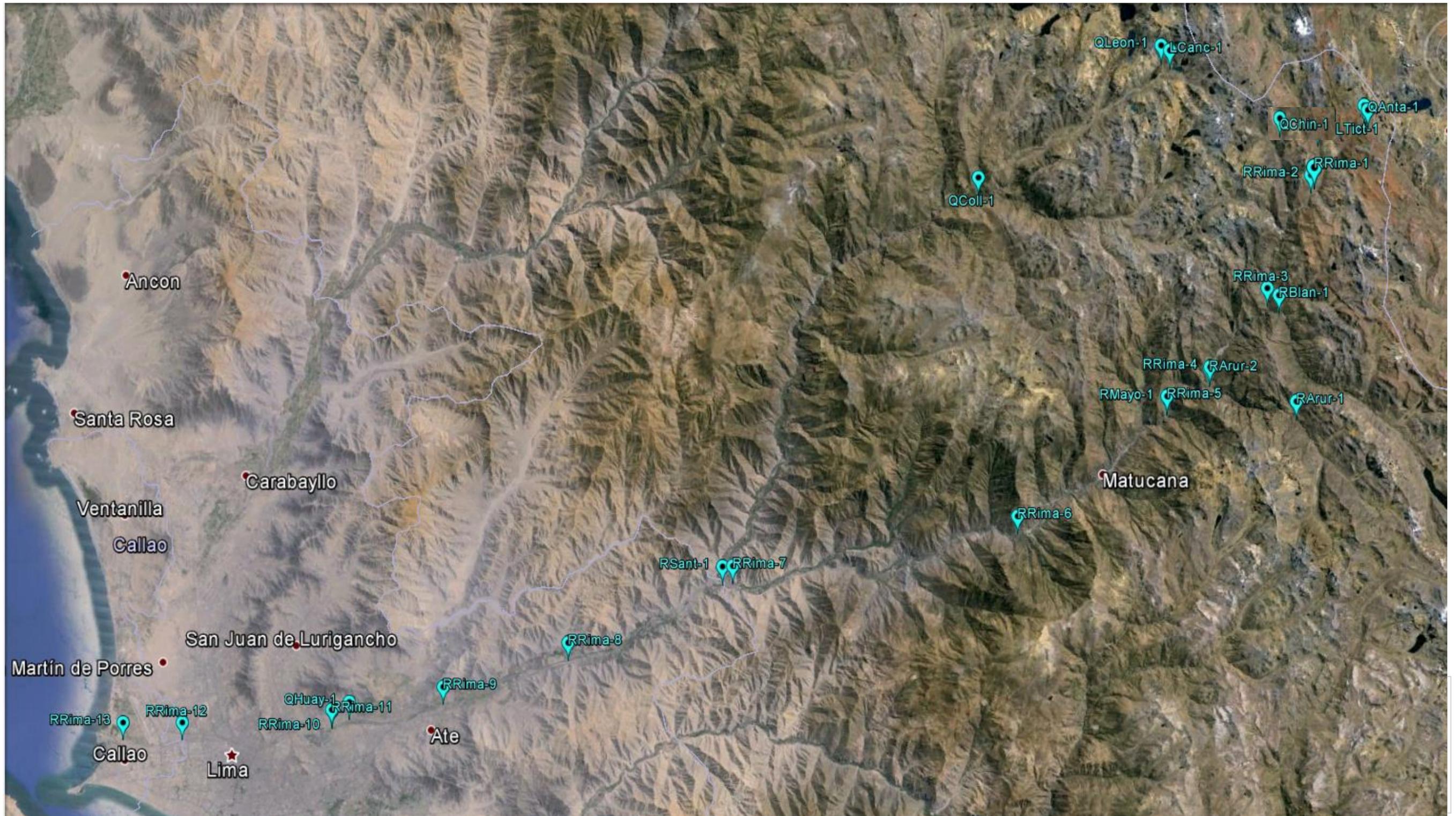
Ing. César Ismael Calderón López

Administrador

Administración Local de Agua Chillón-Rímac-Lurín

ANEXO N° 01: MAPA DE UBICACIÓN DE PUNTOS DE MONITOREO

Anexo N° 01: Mapa de ubicación de los puntos de monitoreo en la cuenca del río Rímac



Fuente: Google Earth 2014/Elaboración propia

ANEXO N° 02: MAPA DE PARÁMETROS QUE EXCEDEN LA NORMA

**ANEXO N° 03: MAPA DE PARÁMETROS QUE
EXCEDEN LA NORMA
Y FUENTES CONTAMINANTES IDENTIFICADAS
EN LA CUENCA DEL RÍO RÍMAC**

ANEXO N° 04: PANEL FOTOGRÁFICO

Anexo N°04: Panel Fotográfico



Foto N° 01: QAnta-1, aguas abajo del vertimiento de Volcan Compañía Minera - UM Ticlio



Foto N° 02: LTict-1 a la salida de la laguna Ticticocha.



Foto N° 03: RRima-1, aguas abajo del vertimiento de Minera Los Quenuales S.A.



Foto N° 04: RBlan-1, 20 m aguas debajo de la estación meteorológica de SENAMHI



Foto N° 05: RRima-3, puente Anchi II, antes de la unión con río Blanco



Foto N° 06: RArur-1, 25 m aguas abajo de puente de madera artesanal y a 20 m de la descarga de bocamina s/n



Foto N° 07: RRima-4, 100 m. aguas abajo del vertimiento de Nyrstar Coricancha



Foto N° 08: RArur-2, 50 m antes de la confluencia con el río Rímac (ingreso por EDEGEL)



Foto N° 09: RRima-5, aguas arriba de la unión con el río Mayo (Puente Tambo de Viso)



Foto N° 10: RMay-1, 50 m. aguas arriba de la confluencia con el río Rimac



Foto N° 11: RMay-1, 50 m. aguas arriba de la confluencia con el río Rímac



Foto N° 12: RRima-6, 100 m aguas abajo del puente Surco, altura km. 66 Carretera Central



Foto N° 13: RRima-7, 100 m. aguas arriba del puente Ricardo Palma, altura km. 38 Carretera Central



Foto N° 14: LCanc-1, laguna Ticticocha, naciente de la cuenca. Altura del km. 127 Carretera Central



Foto N° 15: QLeon-1, Quebrada Leoncocha, cruce con la carretera (1 km aguas debajo de la laguna Canchis)



Foto N° 16: QColl-1, Quebrada Collque, antes de la confluencia con el río Pallca.



Foto N° 17: RSant-1, Río Santa Eulalia, 100 m. antes de la confluencia con el río Rímac Canchis)



Foto N° 18: RRima-8, a 80 m aguas abajo del puente Morón, altura km. 23 de la Carretera Central



Foto N° 19: RRima-9, Bocatoma de la planta de tratamiento de agua potable Huachipa



Foto N° 20: RRima-9, Bocatoma de la planta de tratamiento de agua potable Huachipa



Foto N° 21: RRima-10, Bocatoma N° 1, Planta de tratamiento de agua potable La Atarjea



Foto N° 22: RRima-11, Bocatoma N° 2, Planta de tratamiento de agua potable La Atarjea



Foto N° 23: RRima-12, 200 m. aguas abajo del Pte. Universitaria, Av. Morales Duárez (Pte. Chumpitaz)



Foto N° 24: RRima-13, 20 m. aguas arriba del puente Néstor Gambeta, en Av. Néstor Gambeta

ANEXO N° 05: INFORMES DE ENSAYOS