



PERÚ

Ministerio de  
Agricultura y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

### DIRECCION DE GESTION DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA V

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES

### PRIMER MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LAS CUENCAS DEL RIO TUMBES Y ZARUMILLA



REALIZADO DEL 15 AL 19 DE JUNIO del 2015

TUMBES - 2015



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

### DIRECCION DE GESTION DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA V

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES

### INFORME TÉCNICO DE LOS RESULTADOS DEL PRIMER MONITOREO PARTICIPATIVO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL DE LAS CUENCAS DEL RIO TUMBES Y ZARUMILLA - 2015

REALIZADO DEL 15 AL 19 DE JUNIO DE 2015

Elaborado por:

**Ing. Félix Aguilar Ylaquijo**

Especialista de la Calidad de Agua de la Sub Dirección de Gestión los Recursos Hídricos  
(SDGCRH)

**Ing. Ángel Segundo Mera García**

Profesional Especialista Calidad de Aguas (e) ALA Tumbes

Revisado por:

**Ing. Alfio Leyva Gil**

Administrador Local de Agua Tumbes

**Ing. Thomas Vásquez Montenegro**

Sub Director de la Gestión de Calidad de los Recursos Hídricos

Autoridad Administrativa del Agua

Aprobado por:

**Ing. Marcos David Castillo Mimbela**

Director - Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V

TUMBES – 2015



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

"Año de la Diversificación Productiva y del Fortalecimiento de la Educación"

CUT: 152631-2015

## INFORME TECNICO Nº 017-2015-ANA-AAA.JZ-SDGCRH / FZAY

**PARA :** Ing. Marcos David Castillo Mimbela  
Director - Autoridad Administrativa del Agua Jequetepeque Zarumilla V

**ASUNTO :** Resultados del Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de las Cuencas del Rio Tumbes y Zarumilla, realizado del 15 al 19 de junio del 2015

**REFERENCIA :** MEMORANDUM (M) N° 072-2015-ANA-AAA-JZ-V

**FECHA :** Zarumilla, 09 de setiembre de 2015.

Por la presente informo a usted los Resultados del Monitoreo Participativo de La Calidad de Agua Superficial de las Cuencas del Rio Tumbes y Zarumilla, realizado del día 15 al 19 de junio del 2015, en la que participaron personal de la Autoridad Administrativa del Agua, Administración Local de Agua Tumbes, Autoridades Civiles y actores de la cuenca.

### I. ANTECEDENTES:

- Desde al año 2011 la Autoridad Nacional del Agua, ha implementado la Línea de Base de la calidad de las aguas superficiales en las cuencas de los ríos Tumbes y Zarumilla del ámbito de la ALA tumbes, desarrollándose tres (03) acciones de identificación de fuentes contaminantes comprendiendo la zona marino costera y trece (13) monitoreos participativos de la calidad de las aguas superficiales con la finalidad de evaluar la calidad de las aguas en los ríos Tumbes, Zarumilla y sus respectivos tributarios quebradas Cazaderos, Angostura Cabuyal, Las Peñas, Faical, en época de estiaje, avenida y transición.
- Mediante Informe técnico N° 003-2014-ANA-PMGRH-CPTUMBES-MRSP, se presenta los resultados del Primer Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en las Cuencas de los Ríos Tumbes y Zarumilla, realizado del 27 de enero al 01 de febrero del 2014
- Mediante Informe técnico N° 004-2014-ANA-PMGRH-CPTUMBES-MRSP, se presenta los resultados del Segundo Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en las Cuencas de los Ríos Tumbes y Zarumilla, realizado del 24 al 28 de marzo del 2014.
- Mediante Informe técnico N° 006-2014-ANA-PMGRH-CPTUMBES-MRSP, se presenta los resultados del Tercer Monitoreo Participativo de la Calidad del Agua Superficial en las Cuencas de los Ríos Tumbes y Zarumilla, realizado del 26 al 30 de mayo del 2014.
- Mediante Informe técnico N° 003-2015-ANA-PMGRH-CPTUMBES-MRSP, se presenta los resultados del Cuarto Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en las Cuencas Tumbes y Zarumilla, realizado del 03 al 08 de noviembre de 2014

### II. OBJETIVOS

#### 2.1 Objetivo general

Evaluar el estado de la calidad de los cuerpos naturales de la cuenca de los Ríos Tumbes y Zarumilla, en base a los resultados del monitoreo de calidad de agua superficial.



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## 2.2 Objetivo específicos

Evaluar el comportamiento de la calidad del agua a lo largo del recorrido, así como el efecto de la calidad de los ríos tributarios.

### III. MARCO LEGAL

- ✓ Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos.
- ✓ D.S. N° 001-2010-AG – Reglamento de la Ley de Recursos Hídricos.
- ✓ D.S. N° 002-2008-MINAM – Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA).
- ✓ D.S. N° 023-2009-MINAM – Disposiciones para la implementación de los ECA para Agua.
- ✓ R.J. N° 202-2010-ANA – Clasificación de cuerpos de agua continentales y marino costeros.
- ✓ R.J. N° 182-2011-ANA – Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Cuerpos Naturales de Agua Superficial.

### IV. PARÁMETROS ANALIZADOS Y LABORATORIO DE ENSAYO

Se registró en campo los valores de los parámetros: pH, oxígeno disuelto, temperatura y conductividad eléctrica. Se tomaron muestras de agua superficial para la evaluación de los parámetros químicos y microbiológicos por el laboratorio SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C., reconocida por el organismo peruano de acreditación INDECOPI - SNA | NTP - ISO / IEC 17025:2006, como Laboratorio de Ensayo Acreditado con registro N° LE – 047.

Los parámetros evaluados, número de muestras y tipo de frasco a utilizar se indican en el cuadro siguiente:

**CUADRO N° 1: Descripción de parámetros y número de muestras**

Parámetros	Nº muestras	Tipo de frasco
<b>Físicos y Químicos</b>		
Aceites y Grasas	3	Vidrio ámbar 1 L
Cianuro WAD	2	Plástico 1 L
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5	11	Plástico 1 L
Demanda Química de Oxígeno DQO	11	Plástico 250 ml
Fosforo Total	11	Vidrio 250 ml
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	11	Plástico 500 ml
Nitrógeno amoniacial	11	Plástico 500 ml
Nitrógeno total	11	Plástico 1 L
Fosfatos (P-PO <sub>4</sub> )	11	Plástico 500 ml
Solidos Suspensidos Totales	11	Plástico 500 ml
<b>Inorgánicos</b>		
Metales totales por ICP (Al, As, Ba, B, Be, Bi, Ca, Cd, Cr, Cu, Co, Fe, K, Li, Mg, Mn, Mo, Na, Ni, P, Pb, Sb, Se, Sn, Sr, Zn, Hg)	11	Plástico 500 ml
<b>Microbiológicos</b>		
Coliformes Termotolerantes	11	Vidrio 250 ml

Fuente: AAA JZ-V



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## V. MONITOREO REALIZADO

**CUADRO N° 02: Datos del monitoreo realizado**

Participativo	Sí	X	No
Número de monitoreo	Catorce (14)		
Fecha de monitoreo	Del 15 al 19 de junio del 2015		
Periodo de monitoreo	Transición a estiaje		
Institución	Representante		
Autoridad Administrativa del Agua JZ-V	Ing. Félix Aguilar Ylaquijo		
Administración Local del Agua Tumbes	Ing. Ángel Mera García		
Administración Local del Agua Zarumilla	Edgard Ramírez Coveñas		

## VI. RED DE PUNTOS DE MONITOREO CALIDAD DE AGUA

La red de monitoreo de la calidad del agua superficial cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla, está conformado por once (11) puntos, según el detalle que se muestra en el cuadro N°03.

**CUADRO N° 03: Puntos de Monitoreo de calidad de agua en la cuenca de los Ríos Tumbes y Zarumilla – Código cuenca 1392 y 13934**

N°	Pto. Monitoreo	Descripción	Distrito	Provincia	Coordenadas UTM-WGS84		Fecha Monitoreo
					Norte	Este	
<b>CUENCA DEL RIO TUMBES</b>							
1	1392RPuya1	Río Puyango, sector fronterizo, Hito: Puesto de Avanzada Cóndor Flores.	Matapalo	Zarumilla	9569873	596712	17/06/2015
2	1392RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la Qda. Cazaderos.	San Jacinto	Tumbes	9559817	566821	18/06/2015
3	1392RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre	San Jacinto	Tumbes	9583404	560307	19/06/2015
4	1392RTumb5	Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso)	Tumbes	Tumbes	9604891	560270	19/06/2015
5	1392RTumb6	Río Tumbes, 1.5 km aprox. Después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes (Variando la toma de la muestra a la margen derecha en el ingreso del Canal Aductor La Tuna)	Tumbes	Tumbes	9606150	559393	19/06/2015
6	1392RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres".	Tumbes	Tumbes	9613086	556558	19/06/2015
<b>TRIBUTARIO: QUEBRADA CAZADEROS</b>							
7	1392QCaza1	Quebrada Cazaderos, 300 m antes de confluencia con el río Puyango.	San Jacinto	Tumbes	9559748	566858	18/06/2015
<b>TRIBUTARIO: QUEBRADA ANGOSTURA – CABUYAL</b>							
8	1392QCabu1	Quebrada Angostura – Cabuyal	Pampas de Hospital	Tumbes	9588997	561312	19/06/2015
<b>CUENCA DEL RIO ZARUMILLA</b>							
9	13934RZaru2	Río Zarumilla, altura Bocatoma la Palma (inicio del Canal Internacional)	Aguas Verdes	Zarumilla	9606624	587667	15/06/2015
10	13934MCana1	Estero Canal Internacional, en PVPF-Puerto Grau (Hito Grau, recibe las aguas que desembocan del Canal Internacional)	Matapalo	Zarumilla	9619657	586410	16/06/2015
11	13931MZaru1	Estero Zarumilla, altura de la confluencia con estero Camarones (recibe las aguas que desembocan del río Zarumilla)	Aguas Verdes	Zarumilla	9619291	582761	16/06/2015

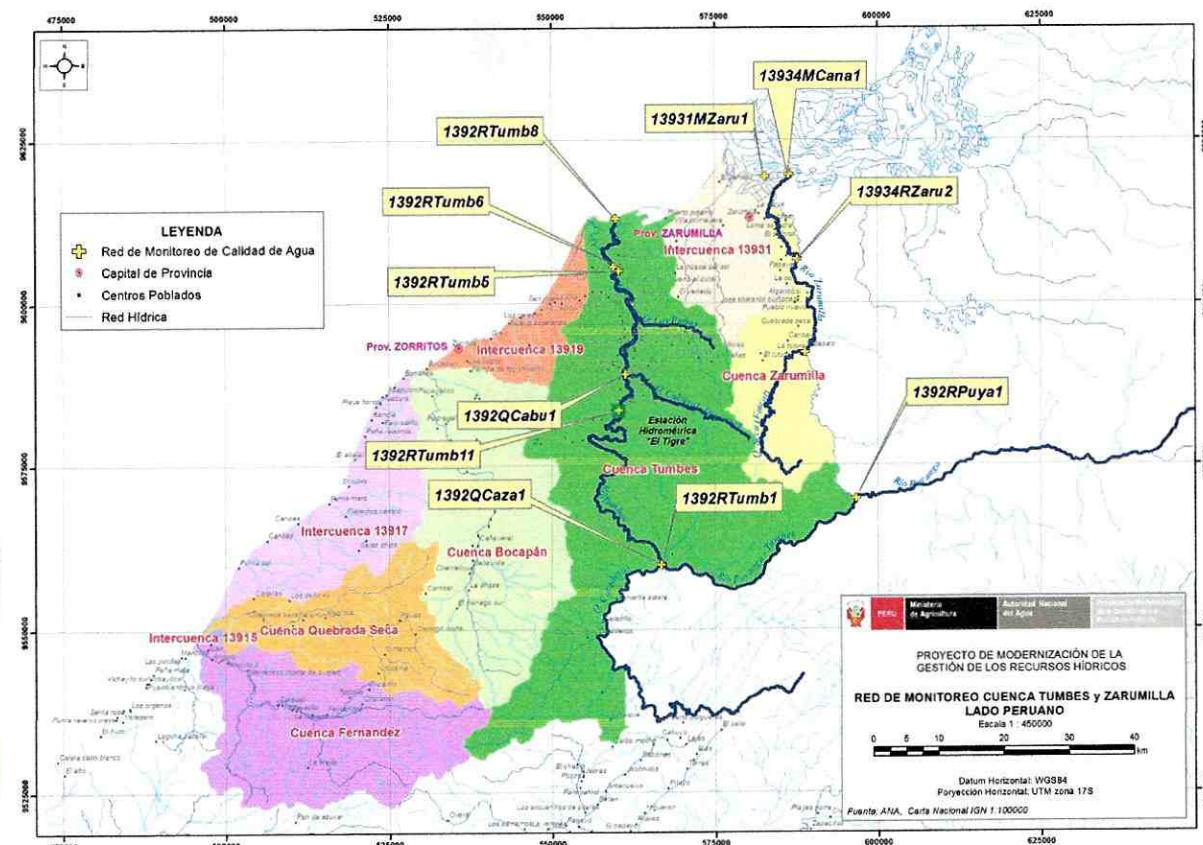
Fuente: AAA JZ-V-SDGCRH



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## GRÁFICO N° 01: PUNTOS DE MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL EN LA CUENCA DE LOS RÍOS TUMBES Y ZARUMILLA



Fuente: ALA Tumbes -AAA JZ-V-PMGRH

### VII. RESULTADOS DEL MONITOREO

Los análisis de las muestras de aguas superficiales fueron procesados por el laboratorio SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C., sede Lima, acreditado por el INDECOP- SNA, como Laboratorio de Ensayo acreditado con registro N° LE-047, cuyos resultado fueron presentado a través del Informe de Ensayo con valor oficial N° 092525-2015. La evaluación de cada uno de los puntos establecidos en la Red de monitorio propuesta en la cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla, se puede apreciar en los Cuadros N° 4, N° 5, N° 6 y N° 7 presentados a continuación:





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

**CUADRO N° 5: Resultados de parámetros de calidad del agua de categoría 3, la U.H. 1392:  
Cuenca del Río Tumbes**

FECHA	HORA	Unidad	ECA-Cat.3	19/06/15	19/06/15	RTumbes
				13:10 p.m.	06:50 a.m.	
Código Punto/Parámetro						RTumbes
<b>PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS</b>						
pH	-	6.5-8.4		7.47	7.68	
Temperatura (T)	°C	.....		26.6	24.1	
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=4		7.69	7.85	
Sólidos Suspensos Totales (SST)	mg/L	.....		114	60.25	
Conductividad (Cond.)	μS/cm	<2000		226	222	
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100mL	1000		1300000	33000	
Coliformes totales	NMP/ 100mL	5000				
<b>PARAMETROS QUIMICOS</b>						
Demandia Bioquímica de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	15		< 2.00	< 2.00	
Demandia Química de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	40		37.5	< 10.0	
Acetatos y grasas	mg/L	1		-	< 0.5	
Nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	.....		0.696	0.026	
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	10		0.512	0.397	
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....		1.48	< 1.00	
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	1		0.556	0.145	
Fósforo total (P tot)	mg/L	.....		0.272	0.054	
Calcio total (Ca tot)	mg/L	200		22.53	20.16	
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	150		5.48	5.06	
Potasio total (K tot)	mg/L	.....		1.5800	1.17	
Sodio total (Na tot)	mg/L	200		13.38	11.46	
<b>METALES</b>						
Aluminio total (Al tot)	mg/L	5		1.38	1.01	
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	.....		0.0020	< 0.001	
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05		0.0280	0.0200	
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7		0.0480	0.0380	
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.1		< 0.0002	0.0005	
Boro total (B tot)	mg/L	5		0.0270	0.0250	
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.005		< 0.0004	< 0.0004	
Cobalto total (Co tot)	mg/L	0.05		0.0013	0.0013	
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.2		0.0572	0.0419	
Cromo total (Cr tot)	mg/L	.....		0.0015	0.0012	
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....		0.1050	0.0990	
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1		3.0630	2.2450	
Litio total (Li tot)	mg/L	2.5		0.0040	0.0040	
Manganese total (Mn tot)	mg/L	0.2		0.1745	0.1285	
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001		< 0.0001	< 0.0001	
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.2		< 0.0005	< 0.0005	
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.05		< 0.0005	< 0.0005	
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.05		0.0942	0.0660	
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.05		< 0.003	< 0.003	
Vanadio total (V tot)	mg/L	.....		0.0053	0.0052	
Zinc total (Zn tot)	mg/L	2		0.0930	0.0634	

Legenda:

&lt;: Menor al límite de cuantificación.

1.0

Cumple el ECA para Agua

1.0

No cumple el ECA para Agua

NORMA: D. S. N°002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua"

Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" (Los valores indicados son siempre el valor mínimo - ECA)

ANÁLISIS: Informe de Ensayo N° 092525-2015 - Laboratorio : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C..

Fuente: AAA JZ-V-SDGCRH



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -VCUADRO N° 4: Resultados de parámetros de calidad del agua de Categoría 1 A2. U.H. 1392:  
Cuenca del Río Tumbes

FECHA	HORA	ECA-Cat1-A2	17/06/15	18/06/15	18/06/15	19/06/15	19/06/15	19/06/15
			11:15 a.m.	11:15 a.m.	12:00 p.m.	11:20 a.m.	10:10 a.m.	12:30 p.m.
Código Punto/Parámetro	Unidad	RiPuya1	QCazal1	RTumb1	RTumb11	QCabu1	RTumb5	
<b>PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS</b>								
pH	-	5.5-9.0	7.77	8	7.88	7.86	7.69	7.61
Temperatura (T)	°C	.....	23.8	25.4	23.7	25.1	28.4	26.1
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=5	8.33	8.68	8.49	8.52	7.98	8.08
Sólidos Suspensos Totales (SST)	mg/L	.....	90.7	5.63	93.44	104.60	38.04	110.20
Conductividad (Cond.)	μS/cm	1600	117.7	798	199	177.2	516	216
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100mL	2000	11000	33	1700	3300	4900	170
<b>PARAMETROS QUIMICOS</b>								
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	5	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00	< 2.00
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	20	13.19	< 10.0	< 10.0	< 10.0	10	12
Nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	2	< 0.020	< 0.020	0.035	0.024	0.025	0.027
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	10	0.325	< 0.030	0.435	0.424	0.816	0.512
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00	< 1.00
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	.....	0.104	< 0.030	0.121	0.127	0.422	0.147
Fósforo total (P tot)	mg/L	0.15	0.067	< 0.02	0.206	0.069	0.148	0.077
Cianuro WAD	mg/L	0.08	< 0.006		< 0.006			
Calcio total (Ca tot)	mg/L	.....	10.81	70.65	18.95	17.75	23.43	21.99
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	.....	3.27	19.10	4.29	4.50	13.17	5.35
Potasio total (K tot)	mg/L	.....	0.96	1.62	1.01	1.15	2.17	1.30
Sodio total (Na tot)	mg/L	.....	5.44	45.37	7.43	8.41	0.175	11.51
<b>METALES</b>								
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0.2	1.22	0.11	1.17	1.42	0.51	1.34
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.006	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	< 0.001	0.0020
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.01	0.01637	< 0.001	0.03	0.04	< 0.001	0.039
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7	0.029	0.08	0.042	0.041	0.023	0.046
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.04	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002	< 0.0002
Boro total (B tot)	mg/L	0.5	0.013	0.092	0.016	0.019	0.138	0.026
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.003	< 0.0004	< 0.0004	0.001	< 0.0004	< 0.0004	< 0.0004
Cobalto total (Co tot)	mg/L	.....	0.0007	< 0.0003	0.0015	0.0012	< 0.0003	0.0014
Cobre total (Cu tot)	mg/L	2	0.0671	< 0.0004	0.0842	0.1122	0.0017	0.0725
Cromo total (Cr tot)	mg/L	0.05	0.00086	< 0.0005	0.0022	0.0015	< 0.0005	0.0013
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....	0.054	0.514	0.084	0.084	0.174	0.103
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1	2.472	0.12	2.805	3.318	0.887	3.168
Litio total (Li tot)	mg/L	.....	< 0.003	0.0170	< 0.003	0.003	0.013	0.004
Manganoso total (Mn tot)	mg/L	0.4	0.151	0.0131	0.1844	0.1804	0.0548	0.1461
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.002	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001	< 0.0001
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.025	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.05	0.00103	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.05	0.0737	0.0011	0.1115	0.1201	0.0035	0.0958
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.05	< 0.003	0.0060	< 0.003	< 0.003	< 0.003	< 0.003
Uranio total (U tot)	mg/L	0.02						
Vanadio total (V tot)	mg/L	0.1	0.0037	0.0017	0.0048	0.005	0.0034	0.005
Zinc total (Zn tot)	mg/L	5	0.079	0.003	0.142	0.126	0.003	0.116

Leyenda:

&lt; : Menor al límite de cuantificación.

1.0 Cumple el ECA para Agua

1.0 No cumple el ECA para Agua

NORMA: D. S. N°002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua"

Categoría 1: "Poblacional y recreacional", Subcategoría A: "Aguas Superficiales destinadas a la producción de agua potable", Columna A2: "Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional"

ANÁLISIS: Informe de Ensayo N° 092525-2015 - Laboratorio : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C..

Fuente: AAA JZ-V-SDGCRH





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Pto. Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Altura [msnm]	Caudal [m³/s]
		Este	Norte		
1392Rpuya1	Río Puyango, en el Hito Cóndor Flores, 200m aguas abajo de la Q. Linda Chara	596712	9569873	258	76.30
1392QCaza1	Quebrada Cazaderos, antes de juntarse con el río Puyango.	566858	9559748	129	1.42
1392RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la Qda. Cazaderos.	566821	9559817	134	72.48
1392RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica "El Tigre" Higuerón.	560307	9583404	18	70.50
1392RTumb5	Río Tumbes, bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso).	560270	9604891	5	64.50
1392QCabu1	Quebrada La Angostura-Cabuyal, a 300m. Antes de juntarse con el río Tumbes.	561312	9588997	11	2.33



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AquaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Pto. Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Altura [msnm]	Caudal [m³/s]
		Este	Norte		
1392RTumb6	Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes (Variando la toma de la muestra a la margen derecha en el ingreso del Canal Aductor La Tuna).	559393	9606150	2	64.35
1392RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres"	556558	9613086	0	No se mide el caudal ya que esta en zona de mezcla





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

**CUADRO N° 6: Resultados de parámetros de calidad del agua de categoría 3, en la U.H. 13934:  
Cuenca del Río Zarumilla – río principal**

FECHA				15/06/2015	
HORA				08:15 a.m.	
Código Punto/Parámetro	Unidad	ECA-Cat.3	RZarumilla		
<b>PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS</b>					
pH	-	6.5-8.4	7.36		
Temperatura (T)	°C	.....	26.4		
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=4	8.02		
Sólidos Suspensos Totales (SST)	mg/L	.....	17.18		
Conductividad (Cond.)	µS/cm	2000	296		
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100mL	1000	790		
<b>PARAMETROS QUIMICOS</b>					
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	15	< 2.00		
Demandada Química de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	40	< 10.0		
Aceites y grasas	mg/L	1	< 0.5		
Nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	.....	< 0.020		
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> )	mg/L	10	0.276		
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....	< 1.00		
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	1	0.408		
Fósforo total (P tot)	mg/L	.....	0.141		
Calcio total (Ca tot)	mg/L	200	14.19		
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	150	7.71		
Potasio total (K tot)	mg/L	.....	2.64		
Sodio total (Na tot)	mg/L	200	31.40		
<b>METALES</b>					
Aluminio total (Al tot)	mg/L	5	0.58		
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	.....	< 0.001		
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05	< 0.001		
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7	0.027		
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.1	< 0.0002		
Boro total (B tot)	mg/L	5	0.097		
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.005	< 0.0004		
Cobalto total (Co tot)	mg/L	0.05	0.0004		
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.2	0.0015		
Cromo total (Cr tot)	mg/L	.....	0.001		
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....	0.116		
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1	0.815		
Litio total (Li tot)	mg/L	2.5	0.007		
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.2	0.0555		
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001	< 0.0001		
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.2	< 0.0005		
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.05	< 0.0005		
Pbolo total (Pb tot)	mg/L	0.05	0.0037		
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.05	< 0.003		
Vanadio total (V tot)	mg/L	.....	0.0043		
Zinc total (Zn tot)	mg/L	2	0.027		

Leyenda:

&lt; : Menor al límite de cuantificación.

1.0

Cumple el ECA para Agua

1.0

No cumple el ECA para Agua

NORMA: D. S. N°002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua"

Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" (Los valores indicados son siempre el valor mínimo - ECA)

ANÁLISIS: Informe de Ensayo N° 092525-2015 - Laboratorio : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C..

Fuente: AAA JZ-V-SDGCR



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Pto. Monitoreo	Descripción	Coordenadas		UTM-WGS84 Este	Norte	Altura [msnm]	Caudal [m³/s]
		Este	Norte				

13934RZaru2

Rio Zarumilla, altura Bocatoma la Palma (inicio del Canal Internacional)

587667

9606624

x

12.40

**CUADRO N° 7: Resultados de parámetros de calidad del agua de categoría 4, U.H. 13931:  
cuenca del Río Zarumilla – río principal**



FECHA HORA	Código Punto/Parámetro	Unidad	16/06/2015	16/06/2015	MZaru1
			06:25	07:00	
			MCanal		
<b>PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS</b>					
pH	-	6.8-8.5	7.21	7.62	
Temperatura (T)	°C	.....	27	26.6	
Oxígeno disuelto (O <sub>2</sub> )	mg/L	>=4	3.83	6.65	
Sólidos Suspensos Totales (SST)	mg/L	<=100			
Conductividad (Cond.)	µS/cm	.....	365000	695000	
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100mL	1000	11000	7900	
Coliformes totales	NMP/ 100mL	2000			
<b>PARAMETROS QUIMICOS</b>					
Demanda Biológica de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	15	10.21	11.52	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O <sub>2</sub>	.....	50.81	51.76	
Nitrógeno amoniacal (N-NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> )	mg/L	0.05	0.176	0.053	
Nitratos (N-NO <sub>3</sub> )	mg/L	10	0.363	0.257	
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....	< 1.00	< 1.00	
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	mg/L	0.5	0.321	0.508	
Fósforo total (P tot)	mg/L	.....	0.116	0.167	
Calcio total (Ca tot)	mg/L	.....	263.05	103.85	
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	.....	803.00	307.10	
Potasio total (K tot)	mg/L	.....	336.97	115.89	
Sodio total (Na tot)	mg/L	.....	2506.00	2065	
<b>METALES</b>					
Aluminio total (Al tot)	mg/L	.....	0.37	0.46	
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	.....	< 0.001	< 0.001	
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05	< 0.001	< 0.001	
Bario total (Ba tot)	mg/L	1	0.046	0.05	
Berilio total (Be tot)	mg/L	.....	< 0.0002	< 0.0002	
Boro total (B tot)	mg/L	.....	3.15	1.092	
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.005	< 0.0004	< 0.0004	
Cobalto total (Co tot)	mg/L	.....	< 0.0003	< 0.0003	
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.05	0.0027	0.0015	
Cromo total (Cr tot)	mg/L	.....	< 0.0005	< 0.0005	
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....	4.748	1.788	
Hierro total (Fe tot)	mg/L	.....	0.619	0.71	
Litio total (Li tot)	mg/L	.....	0.161	0.057	
Manganese total (Mn tot)	mg/L	.....	0.1503	0.1704	
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001	< 0.0001	< 0.0001	
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.002	< 0.0005	< 0.0005	
Plata total (Ag tot)	mg/L	.....	< 0.0005	< 0.0005	
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.0081	0.0007	0.0021	
Selenio total (Se tot)	mg/L	.....	< 0.003	< 0.003	
Uranio total (U tot)	mg/L	.....			
Vanadio total (V tot)	mg/L	.....	0.0023	0.0036	
Zinc total (Zn tot)	mg/L	0.03	0.047	0.016	

Leyenda:

&lt; : Menor al límite de cuantificación.

1.0

Cumple el ECA para Agua

1.0

No cumple el ECA para  
AquaNORMA: D. S. N°002-2008-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua"

Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", Subcategoría: "Ecosistemas Marino Costeros", Columna: "Estuarios"

ANÁLISIS: Informe de Ensayo N° 092525-2015 - Laboratorio : SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C..

Fuente: AAA JZ-V-SDGCRH



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Pto. Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Altura [msnm]	Caudal [m³/s]
		Este	Norte		
13934Mcanal1	Estero Canal Internacional, en PVPF-Puerto Grau (Hito Grau, recibe las aguas que desembocan del Canal Internacional)	586410	9619657	x	No se mide el caudal ya que esta en zona de mezcla
13931Mzaru1	Estero Zarumilla, altura de la confluencia con estero Camarones (recibe las aguas que desembocan del río Zarumilla)	582761	9619291	x	

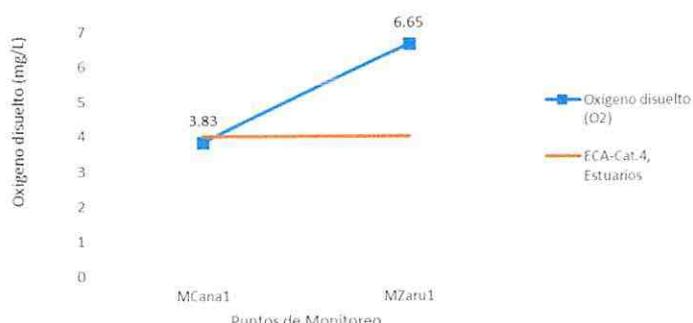
## VIII. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

### ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES

#### 8.1. Oxígeno disuelto

Como se observa en el gráfico N° 02, en valor MZaru1 cumple con el ECA Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", Subcategoría: "Ecosistemas Marino Costeros" en relación al oxígeno disuelto, mientras que el punto MCana1 no cumple por la presencia de salinidad, minerales y la geología de la zona (esteros).

Gráfico N° 02. Concentración Oxígeno Disuelto



Fuente: Elaboración propia

#### 8.2. Coliformes Termotolerantes

- Como se aprecia en el Gráfico N° 03, los valores reportados cumplieron con el ECA Agua Categoría.1 "Poblacional y recreacional" Subcategoría A-2 en relación a la concentración de Coliformes Termotolerantes, excepto los puntos de monitoreo RPuya1, RTumb11, Qcabu1; presumatoriamente por las descargas de aguas residuales domésticas de la población que reside cerca a los cuerpos de agua en la zona de Ecuador y además por la excreta de animales.



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## Gráfico N° 03. Concentración de Coliformes Termotolerantes

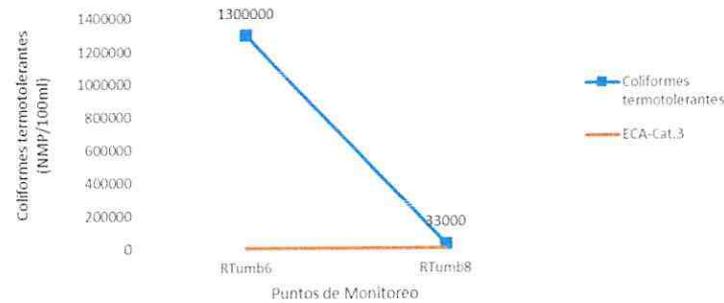


Fuente: Elaboración propia



- Como se aprecia en el Gráfico N° 04, los valores reportados no cumplen con el ECA de Agua Categoría 3 en relación a la concentración de Coliformes Termotolerantes, en los puntos RTumb6, RTumb8; presuntamente por las descargas de aguas residuales sin tratar, sector "Coloma" de la ciudad de Tumbes.

## Gráfico N° 04. Concentración de Coliformes Termotolerantes



Fuente: Elaboración propia

- Como se aprecia en el Gráfico N° 05, los valores reportados no cumplen con el ECA Agua Categoría.4, Subcategoría: "Ecosistemas Marino Costeros" - Columna: "Estuarios", en relación a la concentración de Coliformes Termotolerantes, de los puntos de monitoreo MCana1, Mzaru1;



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Gráfico N° 05. Concentración de Coliformes Termotolerantes



Fuente: Elaboración propia

### 8.3. Nitrógeno Ammoniacal

A través del Gráfico N° 06 se visualiza que el valor de Nitrógeno Ammoniacal excedió el valor establecido en el ECA Agua Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", Subcategoría: "Ecosistemas Marino Costeros", por la baja oxigenación en estos puntos y por la descomposición de productos nitrogenados orgánicos en el suelo.

Gráfico N° 06. Concentración de Nitrógeno Ammoniacal



Fuente: Elaboración propia

### 8.4. Fósforo Total

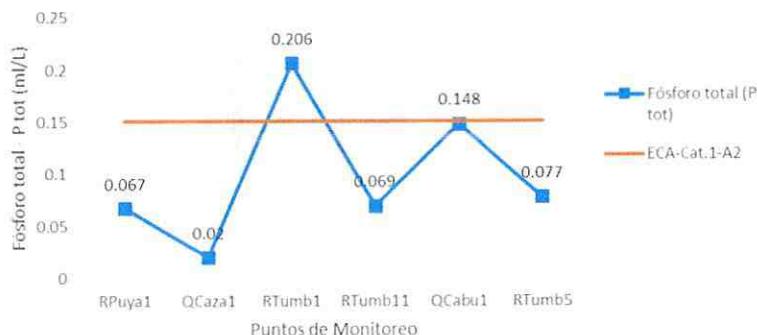
En el gráfico N° 07 se muestra la concentración de fósforo total que cumple con los ECA, excepto el punto RTumb1, es a consecuencia del desarrollo de actividades antropogénicas: como las descargas que se encuentran de aguas residuales y se vierten directamente a las aguas superficiales; también provienen de fertilizantes que por el viento caen a los cuerpos de agua, detergentes y productos de limpieza.



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Gráfico N° 07. Concentración de Fósforo Total

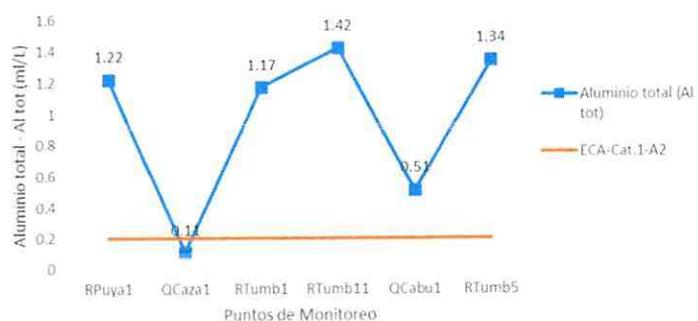


Fuente: Elaboración propia

### 8.5. Aluminio (Al)

El valor establecido en el ECA Agua Categoría 1-A2 es excedido en los puntos RPuya1, RTumb1, RTumb11, QCabu1 y RTumb5, como se aprecia en el Gráfico N° 08, debido a las características geológicas de la zona que son resultado de los procesos de desgaste natural, por lo que encontramos el aluminio bajo forma de mineral secundario estable como arcillas o silicatos de aluminio impuros, hidróxidos de aluminio, etc.

Gráfico N° 08. Concentración de Aluminio



Fuente: Elaboración propia

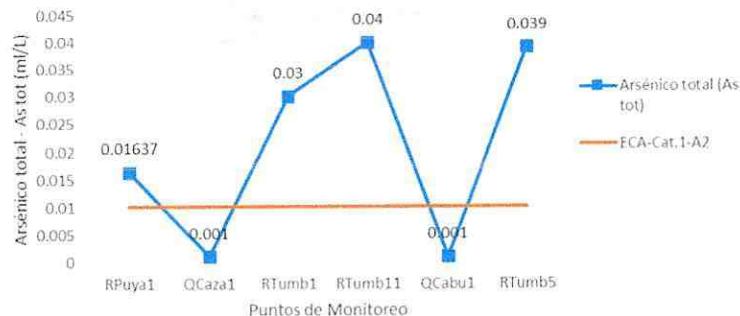
8.6. Arsénico (As) En el gráfico N°09 se muestra los puntos QCaza1 y QCabu1 cumplen con los ECA Categoría 1: "Poblacional y recreacional", Subcategoría A: "Aguas Superficiales destinadas a la producción de agua potable", excepto los puntos RPuya1, ETumb1, RTumb11 y RTumb5



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Gráfico N° 09. Concentración de Arsénico



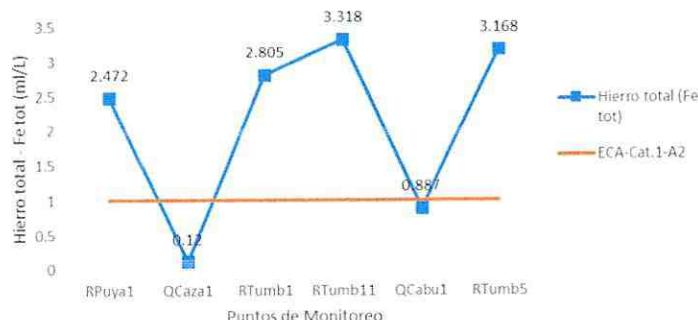
Fuente: Elaboración propia



### 8.7. Hierro (Fe)

Según el Gráfico N° 10, los valores reportados cumplen con el ECA Agua Categoría.1 "Poblacional y recreacional" Subcategoría A-2, excepto los puntos RPuya1, RTumb1, RTumb11 y RTumb5. Los compuestos de fosforo que se encuentran en las aguas residuales o se vierten directamente a las aguas superficiales provienen de fertilizantes eliminados del suelo por el agua o el viento; el uso de detergentes y productos de limpieza. En el gráfico N°11 también sobrepasan los ECA en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales"

Gráfico N° 10. Concentración de Hierro



Fuente: Elaboración propia





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Gráfico N° 11. Concentración de Hierro

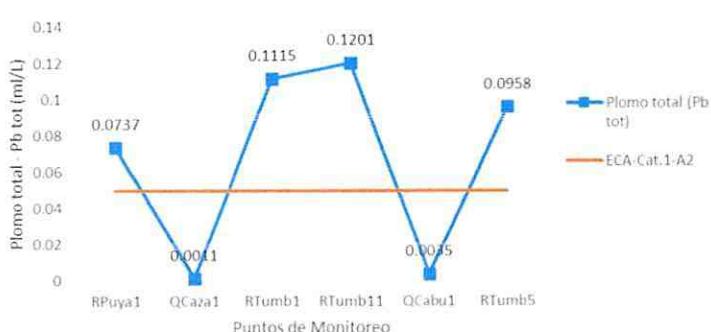


Fuente: Elaboración propia

### 8.8. Plomo (Pb)

- A través del grafico N° 12 se observa que las concentraciones de plomo cumplen con los ECA Categoría 1: "Poblacional y recreacional" - Subcategoría A: "Aguas Superficiales destinadas a la producción de agua potable", en los puntos QCaza1 y QCabu1 excepto en los puntos RPuya1, RTumb1, Rtumb11 y Rtumb5. En el gráfico N° 13 se muestran los puntos RTumb6 y RTumb8 sobrepasan los ECA para la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales"

Gráfico N° 12. Concentración de Plomo



Fuente: Elaboración propia



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

Gráfico N° 13. Concentración de Plomo



Fuente: Elaboración propia

### 8.9. Zinc (Zn)

En el gráfico N° 14 se muestra como el punto MZaru1 cumple con los ECA en Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", pero el punto MCana1 no cumple.

Gráfico N° 14. Concentración de Zinc



Fuente: Elaboración propia

## IX. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En el cuadro siguiente, se presenta en resumen la relación de parámetros físicos, químicos, orgánicos y microbiológicos que exceden los valores de los Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua (ECA-Agua) de Categoría 1-A2 "Poblacional y recreacional" - Subcategoría A: "Aguas Superficiales destinadas a la producción de agua potable" - Columna A2: "Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional", Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" y Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático" - Subcategoría: "Ecosistemas Marino Costeros" - Columna: "Estuarios" ; las cuales indican cualitativamente los resultados obtenidos en el Primer Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Ríos Tumbes y Zarumilla del año 2015.



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

**CUADRO N° 8: Resultados de la evaluación cualitativa de la calidad del agua en la cuenca de los Ríos Tumbes y Zarumilla, del primer monitoreo participativo de calidad de agua superficial, del 15 al 19 de junio del 2015.**

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	CATEGORIA	PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA: ECA-AGUA (D.S. N° 002-2008-MINAM)
<b>ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES</b>			
<b>CUENCA DEL RÍO TUMBES</b>			
1392RPuya1	Río Puyango, sector fronterizo, Hito: Puesto de Avanzada Cóndor Flores.		Coliformes termotolerantes (11000), Aluminio total (1.22), Arsénico total (0.01637), Hierro total (2.472) y Plomo total (0.0737)
1392RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la Qda. Cazaderos.	1 A2	Fósforo Total (0.206), Aluminio total (1.17), Arsénico total (0.03), Hierro total (2.805) y Plomo total (0.1115)
1392RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre		Coliformes termotolerantes (300), Aluminio total (1.42), Arsénico total (0.04), Hierro total (3.318) y Plomo total (0.1201)
1392RTumb5	Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso)		Aluminio total (1.34), Arsénico total (0.039), Hierro total (3.168) y Plomo total (0.0958)
1392RTumb6	Río Tumbes, 1.5 km aprox. Después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes (Variando la toma de la muestra a la margen derecha en el ingreso del Canal Aductor La Tuna)	3	Coliformes termotolerantes (1300000), Hierro total (3.063) y Plomo total (0.0942)
1392RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres".		Coliformes termotolerantes (33000), Hierro total (2.245) y Plomo total (0.066)
<b>TRIBUTARIO: QUEBRADA CAZADEROS</b>			
1392QCaza1	Quebrada Cazaderos, 300 m antes de confluencia con el río Puyango.	1 A2	
<b>TRIBUTARIO: QUEBRADA ANGOSTURA – CABUYAL</b>			
1392QCabu1	Quebrada Angostura – Cabuyal	1 A2	Coliformes termotolerantes (4900) y Aluminio total (0.51)
<b>CUENCA DEL RÍO ZARUMILLA</b>			
13934RZaru2	Río Zarumilla, altura Bocatoma la Palma (inicio del Canal Internacional)	3	
13934MCana1	Esteros Canal Internacional, en PVPF-Puerto Grau (Hito Grau, recibe las aguas que desembocan del Canal Internacional)	4	Oxígeno disuelto (3.83), Coliformes termotolerantes (11000), Nitrógeno amoniacal (0.176) y Zinc total (0.047)
13931MZaru1	Esteros Zarumilla, altura de la confluencia con estero Camarones (recibe las aguas que desembocan del río Zarumilla)		Coliformes termotolerantes (7900)

Fuente: ANA – ALA Tumbes

## X. CONCLUSIONES

- ✓ El río Puyango tiene su origen en los páramos de Chilla y Cerro Negro, en la provincia de Loja y la Cordillera de Chilla, de la provincia El Oro, de la República del Ecuador. Entre sus principales tributarios están los ríos Calera, Amarillo, Moro, por la margen derecha y los ríos Yaguachi, Ambocas por la margen izquierda. El río Puyango se convierte en un río binacional al colindar con territorio peruano en el departamento de Tumbes. Los elevados resultados de Coliformes Termotolerantes es por la mala disposición de residuos sólidos y descargas de vertimientos sin tratamiento.
- ✓ En el río Tumbes los parámetros inorgánicos que exceden derivan básicamente de las fuentes contaminantes ubicadas en la parte alta proveniente de Ecuador, la cual incorpora una cantidad considerable de metales pesados al agua. Las principales actividades que generan contaminantes y los incorporan al río Tumbes, son la actividad minera informal.
- ✓ En los puntos RPuya1, RTumb11, QCabu1, RTumb6 y RTumb8 sobre pasan en Coliformes Termotolerantes proveniente de la parte alta (Ecuador), así como la descarga del vertimiento no autorizado de la cámara Coloma (operado por la EPS Aguas de Tumbes S.A.) que vierten las aguas residuales domésticas sin tratar y que corresponden a las aguas residuales domésticas de



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y RiegoAutoridad Nacional del  
AguaAutoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

toda la zona urbana de la ciudad de Tumbes, y las descargas de agua residuales de los procesos de cosecha de la actividad acuícola.

## XI. RECOMENDACIONES

- El parámetro Coliformes Termotolerantes está presente en todo el trayecto de la red de monitoreo de la cuenca de los Ríos Tumbes y Zarumilla y en algunos casos excede los ECA-Agua, por lo cual estas aguas deben ser tratadas antes de su consumo directo y las instituciones competentes tomen las medidas correspondientes.
- El Consejo de Recursos Hídricos de la cuenca Tumbes en coordinación con la ALA - Tumbes, deberán seguir promoviendo acciones de recuperación de la calidad de agua de la cuenca Tumbes, con las instituciones involucradas en Gestión de Calidad de Agua, con la finalidad de impulsar medidas y estrategias orientadas a promover el tratamiento de aguas residuales domésticas y municipales, para una gestión adecuada de la disposición final de las aguas residuales domésticas y municipales a lo largo de la cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla.
- Remitir el presente informe al Gobierno Regional de Tumbes, Organismo de Evaluación y Fiscalización Ambiental (OEFA), Ministerio de Salud, Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, Ministerio de Energía y Minas y al Ministerio de Agricultura y Riego para su conocimiento y determinación de acciones con relación a sus competencias.
- La Autoridad Nacional del Agua debe realizar la difusión de resultados en el ámbito de la cuenca, como reuniones talleres, conferencia de prensa, notas informativas, sitio WEB del Consejo de Recursos Hídricos de Cuenca y remitir a las instituciones públicas y privadas los informes técnicos elaborados a fin de implementar acciones de acuerdo a sus funciones y competencias.

## XII. ANEXOS

Anexo Nº 01: Actas de Monitoreo Participativo de calidad de Agua de la Cuenca de los Ríos Tumbes y Zarumilla.

Anexo Nº 02: Fichas de campo.

Anexo Nº 03: Panel Fotográfico.

Anexo Nº 04: Mapa de los puntos de Monitoreo

Anexo Nº 05: Informe de Ensayo de Laboratorio SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.

Es todo cuanto debo informar para su conocimiento y fines.

Atentamente;

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA V  
JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA

SELMY AGUILAR Y LAQUIU  
ESPECIALISTA SDGCRH

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA V  
JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA

ING. THOMAS ANTONIO VASQUEZ MORENECRO  
SDGCRH

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO  
AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA  
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA V  
JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA

ING. MARCOS DAVID CASTILLO MIMBELA  
DIRECTOR



PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## Anexo N° 01:

# ACTAS DE MONITOREO PARTICIPATIVO DE CALIDAD DE AGUA DE LA CUENCA DE LOS RÍOS TUMBES Y ZARUMILLA

### ACTA DE MONITOREO

Habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla, a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua y la Autoridad Local de Agua Tumbes, en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las..... horas del dia..... de ..... Junio ..... de 2015:

#### I. PUNTO DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (WGS -84)	OBSERVACIONES
R Tumb 11	Río Tumbes, Estación hidrometeorológica El Tigre	N 9 559 894 E 566 793 A	
Q Cabo 1	Quebrada angostura Cabo 1, a 300m antes de juntarse con el río Tumbes	N 9 588 597 E 561 312 A	
R Tumb 5	Río Tumbes, boca izquierda de la captación de la EPS ATUSA	N 9 604 831 E 560 270 A	Adiciones: parámetro Ay 6
R Tumb 6	Río Tumbes, 1.5km aprox después de la Cuesta de Sobreo de aguas servidas de la ciudad	N 9 606 150 E 559 393 A	
R Tumb 8	Río Tumbes, desembocadura al mar	N 9 613 086 E 556 558 A	Adiciones: parámetro Ay 6
		N E A	

#### II. OBSERVACIONES:

Parámetros: DO, SST, metales, DDO, Nitrogeno Ammoniacal, Nitrogeno total, NO<sub>3</sub>, PO<sub>4</sub>, Fosfato total.

.....

.....

.....

.....

#### III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

Angel Segundo, Flora Correa

.....

.....

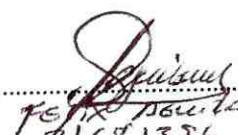


#### IV. PARTICIPANTES

  
 Nombre: MARIO ANTONIO  
 DNI: 00327319.  
 Institución: MANGAQUIS TAUZ.

  
 Nombre: Pedro Pablo O.A.  
 DNI: 00237742  
 Institución: mangaderos TAUR.

  
 Nombre: Pedro Bacca O.  
 DNI: 00637108  
 Institución: AQUAS DE TACNA.

  
 Nombre: FÉLIX ZACARÍAS YAQUIJO  
 DNI: 31651386  
 Institución: 200-32-J. SEDCCRH

  
 Nombre: ERICO JIMÉNEZ CASTILLO  
 DNI: 18192907  
 Institución: Consejo de Desarrollo Agrícola

  
 Nombre: ANGEL MERO GOMEZ  
 DNI: 16869884  
 Institución: AES TUMBES

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:



## ACTA DE MONITOREO

Habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla, a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua y la Autoridad Local de Agua Tumbes, en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las..... horas del día.....**18**.....de .....**Junio**..... de 2015:

## I. PUNTO DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (WGS -84)	OBSERVACIONES
Q.Cota 1	Quiebrado Cogaderos, A.S. con el río Puyongo	N 9559 748 E 566 838 A	
R.Tumb 1	Río Tumbes, después de unión con la Qda. Cogaderos	N 9559 817 E 566 821 A	Aditores, parómetro CN.Wud.
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	

## II. OBSERVACIONES:

---

---

---

---

---

### III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

- Angel Segundo Mora Gómez



#### IV. PARTICIPANTES

Nombre: Cesario Agustín Deser R  
 DNI: 00222912  
 Institución:

Nombre: Félix Zacarias Yllanchozo  
 DNI: 31651396  
 Institución: DDA-32-U / SEDGCRH.

Nombre: Erick Sánchez Castillo  
 DNI: 18122707  
 Institución: Consorcio de Recursos Hídricos.

Nombre: Ángel Mena Gómez  
 DNI: 16569884  
 Institución: ALA TUMBES

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:



### ACTA DE MONITOREO

Habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla, a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua y la Autoridad Local de Agua Tumbes, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las..... horas del día..... de ..... Junio ..... de 2015:

#### I. PUNTO DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (WGS-84)	OBSERVACIONES
R Puyo J	En el Hito Condor Flores, 200m aguas abajo de la R. Linda Chica	N 9 569 873 E 596712 A	Adelante parametro CN wad
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	

#### II. OBSERVACIONES:

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

#### III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

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



#### IV. PARTICIPANTES



Nombre: Ana Barrantes M.  
DNI: 02637105  
Institución: Asociación Túbet.



Nombre: Félix Aguilar Ylaquijo  
DNI: 31651396  
Institución: SDA - 32-U / SOGCRH



Nombre: Griselda Gómez Carrillo  
DNI: 18172701  
Institución: Comisión de censos y datos



Nombre: M. J. P.  
DNI: 76569284  
Institución: ALA - NMBC)

Nombre:  
DNI:  
Institución:



## ACTA DE MONITOREO

Habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla, a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua y la Autoridad Local de Agua Tumbes, en los puntos de monitoreo indicados en el numeral I y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el numeral IV se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las..... horas del dia..... de ..... junio ..... de 2015:

#### I. PUNTO DE MONITOREO:

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN	COORDENADAS UTM (WGS-84)	OBSERVACIONES
M Canal	Estero Canal Internacional, en PVPF - Puerto Grav	N 9 619 657 E 586 410 A	
M Zarud	Estero Zarumillo, altura de la confluencia con estero Camarones	N 9 592 804 E 588 951 A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	
		N	
		E	
		A	

## II. OBSERVACIONES:

---

---

---

---

---

---

### III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

RESPONSABLE DEL INVENTARIO:  
Angel Segundo Pérez García



ANÁ	FOLIO N°
ALA TUMBES	30

#### IV. PARTICIPANTES

Nombre: *Víctor Aguirre H.*  
 DNI: *00242263*  
 Institución: *SENAIPI*

Nombre: *Alejandro Bacarao M.*  
 DNI: *02637104*  
 Institución:

Nombre: *Felix Acevedo y Obregón*  
 DNI: *31651376*  
 Institución: *DGA-34-U / SODCCRH*

Nombre: *Eduardo Soria Casillo*  
 DNI: *19172707*  
 Institución: *Consejo de Recursos Hídricos*

Nombre: *Angeles Gómez*  
 DNI: *16564880*  
 Institución: *ADS-TUMBES*

Nombre:  
 DNI:  
 Institución:



## ACTA DE MONITOREO

Habiendo realizado el monitoreo participativo de la calidad de los Recursos Hídricos de la cuenca de los ríos Tumbes y Zarumilla, a cargo de la Autoridad Administrativa del Agua y la Autoridad Local de Agua Tumbes, en los puntos de monitoreo indicados en el **numeral I** y contando con la participación de los representantes de las instituciones indicadas en el **numeral IV** se suscribe la presente acta en señal de conformidad, siendo las..... horas del día, 15 de Junio de 2015:

#### I. PUNTO DE MONITOREO:

## II. OBSERVACIONES:

---

---

---

---

---

---

### III. RESPONSABLES DEL MONITOREO

- Angel Segundo Mora Coruña



#### IV. PARTICIPANTES

*[Signature]*

Nombre: Óscar Pérez  
DNI: 31651396  
Institución: Alto Balsas SA  
ACOP de Tumbes.

*[Signature]*

Nombre: Erico Sosa  
DNI: 18112203  
Institución: Consejo de servicios Hídicos

*[Signature]*

Nombre: Pedro Acuña Yisomus  
DNI: 31651396  
Institución: ODD-32-U / SODACCRAH

*[Signature]*

Nombre: ÁNGEL MERA GONZÁLEZ  
DNI: 16569884  
Institución: ALD - TUMBES

.....  
Nombre:  
DNI:  
Institución:





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## Anexo N° 02:

### FICHAS DE CAMPO

ANA	FOLIO N°
ALA TUMBES	34

### MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

CUENCA:	TUMBES
CUERPO DE AGUA:	Puyango, Cazaderos; Tumbes, Angostura-Cabuyal
ALÁ:	Tumbes

DISTRITO:  
PROVINCIA:  
DEPARTAMENTO:

CUENCA:	El que se indica
CUERPO DE AGUA:	El que se indica
ALÁ:	TUMBES

Nº ITEM	Punto de Monitoreo	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha y Hora de Muestreo	T	P.H	σD	Cordenadas UTM			Caudal (m³/s)	
								°C	mgl./us/cm	Ppt	Norte	Este	Altura (mnm)		
1	R Puya1	Río Puyango en el Hito Condor Flores, 200 m aguas debajo de la quebrada Linda Chira.	Pueblo de abanizada Condor Flores	Mapalpa	Zarumilla	Tumbes	17/06/2015 11:15 a.m.	23.8	7.77	8.33	117.7	0.0	9569934	596855	76.30
2	QCaza1	Quebrada Cazaderos, antes de juntese con el Río Puyango.	Cabo Inga	San Jacinto	Tumbes	Tumbes	18/06/2015 11:15 a.m.	25.4	8.00	8.68	798	0.3	9559899	566896	1.42
3	RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la quebrada Cazaderos.	Cabo Inga	San Jacinto	Tumbes	Tumbes	18/06/2015 12:00 p.m.	23.7	7.88	8.49	199	0.0	9559894	566793	72.48
4	RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre	Higuerón	San Jacint	Tumbes	Tumbes	19/06/2015 11:20 a.m.	25.1	7.86	8.52	177.2	0.0	95633404	5663307	70.50
5	QCabu1	Quebrada angostura Cabuyal a 300m. Antes de juntese con el Río Tumbes.	Cabuyal (Sector La Rinconada)	Pampas de Hospital	Tumbes	Tumbes	19/06/2015 10:10 a.m.	28.4	7.69	7.98	516	0.2	9568997	561312	2.33
6	RTumb5	Río Tumbes, Bocanorra de la captacion de la EPS ATUSA (aldea parque El Boco)	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	19/06/2015 12:30 p.m.	26.1	7.61	8.08	216	0.0	9604897	560274	64.50
7	RTumb6	Río Tumbes, 1.5 km aprox. después de la cascada de bombeo de agas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes. (Varianza la forma de la muestra a la margen derecha en el ingreso del Canal Aductor La Tuna)	Tumbes	Tumbes	Tumbes	Tumbes	19/06/2015 13:10 p.m.	26.6	7.47	7.68	226	0.0	9605570	5569478	64.35
8	RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres".	Cherres	Tumbes	Tumbes	Tumbes	19/06/2015 06:25 a.m.	24.1	7.68	7.85	222	0	9612882	5598117	ver se mide el caudal y a que es esta zona es de mezcla d.conic.con.al



ANA	FOLIO N°
ALA TUMBES	35

### MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA

CUENCA:		ZARUMILLA		El que se indica	
CUERPO DE AGUA:		Faical, Zarumilla, Estero Zarumilla, Estero Canal Internacional		Zarumilla	
AL A:		Tumbes		TUMBES	

DISTRITO:  
PROVINCIA:  
DEPARTAMENTO:

Nº ITM	Punto de Monitoreo	Descripción	Localidad	Distrito	Provincia	Departamento	Fecha y Hora de Muestreo		T	PH	DO mg/L	Cond. Efec. uS/cm	PPT	Norte	Este	Altura (m.snm)	Cordenadas UTM	CAUDAL (m³/s)
							°C	08:15 a.m.										
1	RZar2	Río Zarumilla, altura Bocaabana La Palma (inicio del canal internacional)	La Palma	Papayal	Zarumilla	Tumbes	15/06/2015 08:15 a.m.	26.4	7.36	8.02	296	0.1	9606750	587668	16	12.40		
2	MCana1	Estero Canal Internacional en PVF - Puerto Grau (HP Grau, recibe las aguas que desembocan)	PVF Puerto Grau	Zarumilla	Zarumilla	Tumbes	15/06/2015 a.m.	27.0	7.21	3.83	365000	3.1	9619652	586404	-4	No se mide el caudal y a que es esta zona es de mezcla de agua		
3	MZaru1	Estero Zarumilla, altura de la confluencia con estero Camarones (que desembocan del río Zarumilla)	SNLMT	Zarumilla	Zarumilla	Tumbes	15/06/2015 a.m.	26.6	7.62	6.65	695000	3.8	9619296	582739	-5	No se mide el caudal y a que es esta zona es de mezcla de agua		





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

**Anexo N° 03:**  
**PANEL FOTOGRÁFICO**



PERÚ

Ministerio  
de AgriculturaAutoridad Nacional  
del AguaAdministración Local  
de Agua Tumbes

ANA	FOLIO N°
ALM TUMBES	37

## CUENCA DEL RÍO TUMBES

**Fotografía Nº 01**

Código de la muestra: 13934RZaru2  
 Recurso Hídrico: Río Zarumilla  
 Descripción: Bocatoma La Palma (inicio del Canal Internacional)

**Fotografía Nº 02**

Código de la muestra: 13934MCana1  
 Recurso Hídrico: Estero Canal Internacional  
 Descripción: En PVFP – Puerto Grau (Hito Grau, recibe las aguas que desembocan del Canal Internacional).

**Fotografía Nº 03**

Código de la muestra: 13931MZaru1  
 Recurso Hídrico: Estero Zarumilla  
 Descripción: Estero Zarumilla, altura de la confluencia con estero Camarones (recibe las aguas que desembocan del río Zarumilla en época de avenida)

**Fotografía Nº 04**

Código de la muestra: 1392RPuya1  
 Recurso Hídrico: Río Puyango  
 Descripción: Río Puyango, Hito Cóndor Flores Sector Linda Chara.



"El Agua es Patrimonio de la Nación y Derecho Fundamental de la Persona"

Jr. Francisco Navarrete N° 111



Telefax (072) 523074



Telf: (072) 565385

Calle 24 de Julio N° 104 Zarumilla

**Fotografía Nº 05**



Código de la muestra: 1392QCaza1  
Recurso Hídrico: Quebrada Cazaderos  
Descripción: Quebrada Cazaderos antes de juntarse con el Río Puyango.

**Fotografia Nº 06**



Código de la muestra: 1392RTumb1  
Recurso Hídrico: Río Tumbes  
Descripción: Río Tumbes, después de la confluencia con la Quebrada Cazaderos Hito Cabo Inga.

**Fotografía Nº 07**



Código de la muestra: 1392RTumb8  
Recurso Hídrico: Río Tumbes  
Descripción: Río Tumbes, desembocadura al mar por la Boca Cherres (que actualmente es el brazo ancho del Río Tumbes).

**Fotografía Nº 08**



Código de la muestra: 1392QCabu1  
Recurso Hídrico: Quebrada Angostura - Cabuyal  
Descripción: Desembocadura de la quebrada. Cabuyal al río Tumbes.





PERÚ

Ministerio  
de AgriculturaAutoridad Nacional  
del AguaAdministración Local  
de Agua TumbesANA  
AL A  
TUMBESFOLIO N°  
39

Fotografía Nº 09



Código de la muestra: 1392RTumb11  
 Recurso Hídrico: Río Tumbes  
 Descripción: Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica "El Tigre" localidad Higuerón.

Fotografía Nº 10



Código de la muestra: 1392RTumb5  
 Recurso Hídrico: Río Tumbes  
 Descripción: Río Tumbes, Captación EPS Aguas de Tumbes S.A. (altura Parque el beso)

Fotografía Nº 11



Código de la muestra: 1392RTumb6  
 Recurso Hídrico: Río Tumbes  
 Descripción: Río Tumbes, 1Km aguas abajo de la caseta de bombeo de aguas servidas de la ciudad de Tumbes "Coloma".



"El Agua es Patrimonio de la Nación y Derecho Fundamental de la Persona"

Jr. Francisco Navarrete Nº 111  
Tumbes



Telefax (072) 523074  
[ala-tumbes@ana.gob.pe](mailto:ala-tumbes@ana.gob.pe)



Telf: (072) 565385  
Calle 24 de Julio Nº 104 Zarumilla





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y Riego

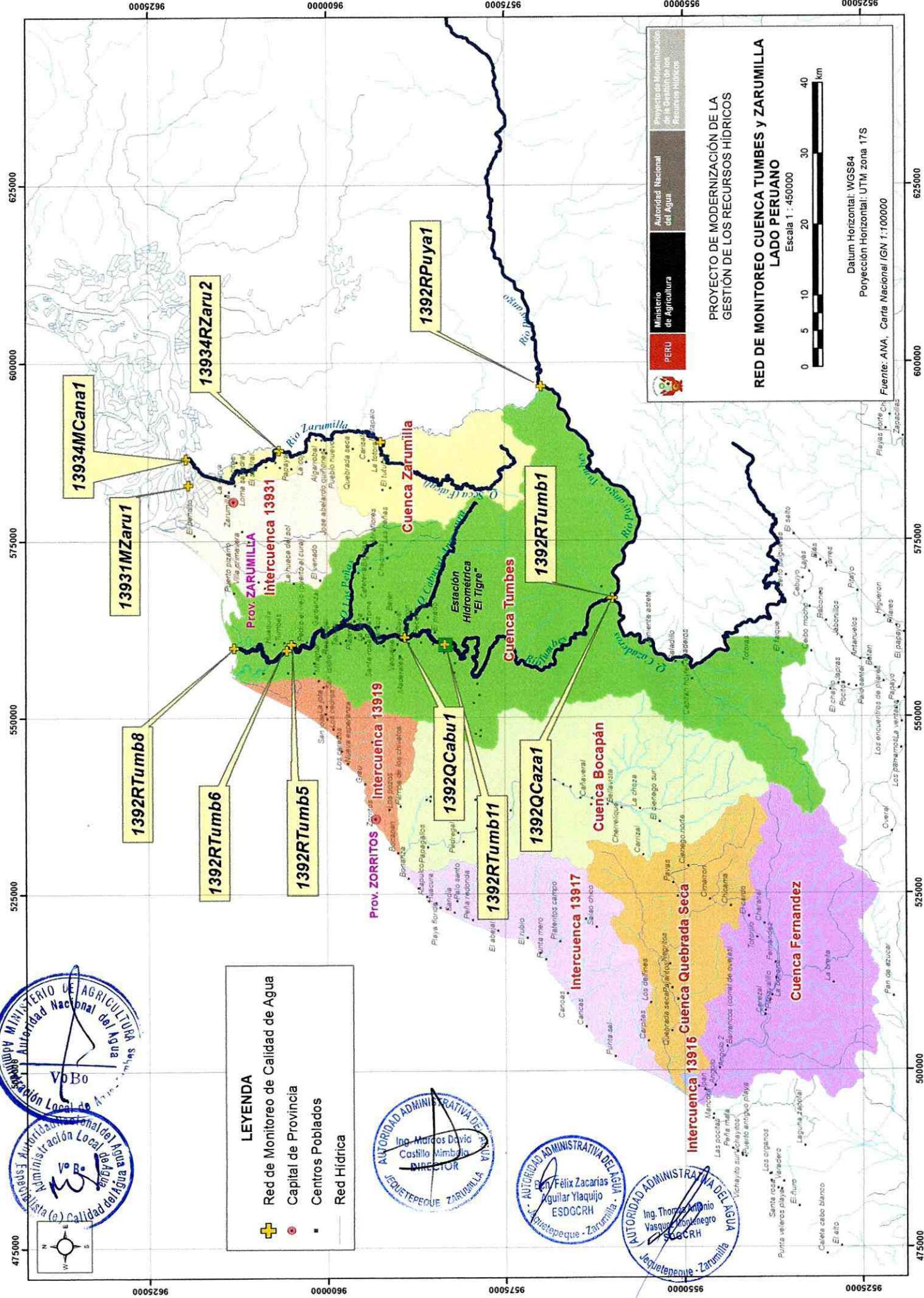
Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## Anexo Nº 04:

### MAPA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO

152500





PERÚ

Ministerio de Agricultura  
y Riego

Autoridad Nacional del  
Agua

Autoridad Administrativa  
del Agua Jequetepeque –  
Zarumilla -V

## Anexo N° 05:

### **INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO SERVICIOS ANALÍTICOS GENERALES S.A.C.**



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAC**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 092525-2015 CON VALOR OFICIAL

<b>RAZÓN SOCIAL</b>	: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
<b>DOMICILIO LEGAL</b>	: CALLE LOS PETIRROJOS (EX DIECISIETE) N° 355, URB. EL PALOMAR SAN ISIDRO - LIMA - PERÚ
<b>SOLICITADO POR</b>	: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
<b>REFERENCIA</b>	: CUENCA TUMBES, RÍO ZARUMILLA
<b>PROCEDENCIA</b>	: CUENCA TUMBES, RÍO ZARUMILLA
<b>FECHA DE RECEPCIÓN</b>	: 2015-06-16/17/18/19/20
<b>FECHA DE INICIO DE ENSAYOS</b>	: 2015-06-16/17/18/19/20
<b>MUESTREADO POR</b>	: AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

**I. METODOLOGÍA DE ENSAYO:**

Ensayo	Método	L.C.	Unidades
Aceites y grasas (HEM)	EPA-821-R-10-001 Method 1664 Rev. B. N-Hexane Extractable Material (HEM; Oil and Grease) and Silica Gel Treated N-Hexane Extractable Material (SGT-HEM; Non-polar Material) by Extraction and Gravimetry. 2010	0.5 <sup>(b)</sup>	mg/L
Cianuro WAD	SM 4500-CN I.E. Cyanide. Weak Acid Dissociable Cyanide/Colorimetric Method.	0.006	mg/L
Demandा Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	SM 5210 B. Biochemical Oxygen Demand (BOD). 5-Day BOD Test.	2.00	mg/L
Demandा Química de oxígeno (DQO)	SM 5220 D. Chemical Oxygen Demand (COD). Closed Reflux, Colorimetric Method.	10.0	mg/L
Fósforo Total o fósforo (P)	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.010	P mg/L
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> )	SM 4500-P E. Phosphorus. Ascorbic Acid Method.	0.030	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L
Nitratos	SM 4500-NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> B. Nitrogen (Nitrate). Ultraviolet Spectrophotometric Screening Method.	0.030	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L
Nitrógeno Amoniacal / NH <sub>3</sub>	SM 4500-NH3-D. Nitrogen. Ammonia-Selective Electrode Method.	0.020 <sup>(b)</sup>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L
Nitrógeno total (NTK)	SM 4500-N <sub>org</sub> -B. Nitrogen (Organic). Macro-Kjeldahl Method.	>1.00	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L
Sólidos suspendidos totales (TSS)	SM 2540 D. Solids. Total Suspended Solids Dried at 103-105°C.	3.00	mg/L
Mercurio (Hg)	SAG-120201- Método validado. Arrastre de vapor frío -ICP	0.0001	Hg mg/L
Metáles totales (Aluminio, Antimonio, Arsénico, Bario, Boro, Berilio, Cadmio, Calcio, Cerio, Cromo, Cobalto, Cobre, Hierro, Plomo, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Molibdeno, Niquel, Fósforo, Potasio, Selenio, Silice(SiO <sub>2</sub> ), Plata, Sodio, Estroncio, Talio, Estaño, Titano, Vanadio, Zinc).	EPA Method 200.7, Rev.4.4. EMMC Version. Determination of Metals and trace Elements in Water and Wates by Inductively Coupled Plasma - Atomic Emission Spectrometry. 1994	---	mg/L
Numeración de Coliformes Fecales	SM 9221 E. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Fecal Coliform Procedure.	1.8 <sup>(a)</sup>	NMP/100mL
Numeración de Coliformes Totales	SM 9221 B. Multiple-Tube Fermentation. Technique for Members of the Coliform Group. Standard Total Coliform Fermentation Technique.	1.8 <sup>(a)</sup>	NMP/100mL

L.C.: Límite de cuantificación.

(a) Límite de detección del método para estas metodologías por ser semicuantitativas.

(b) Expresado como límite de detección del método.

*Maury SB*  
**Blga. Marina Vargas Cornejo**  
 Jefe de Laboratorio de  
 Microbiología y Parasitología  
 C.B.P N° 10135  
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

*Ruth*  
**Quim. Belketh Y. Fajardo León**  
 Director Técnico  
 C.Q.P. N° 648  
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana

OBSERVACIONES: Esta prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al periodo de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio

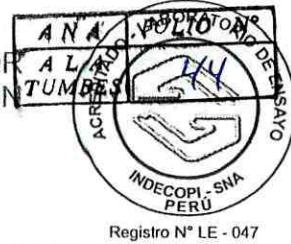


SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAC**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 092525-2015 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial
Matriz analizada	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural
Fecha de muestreo	2015-06-15	2015-06-16	2015-06-16	2015-06-17
Hora de inicio de muestreo (h)	08:15	06:25	07:00	11:15
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	RZaru 2	Mcana 1	RZaru 1	Rpuya 1
Código del Laboratorio	15061697	15061820	15061821	15061848
Ensayo	Unidades	Resultados		
Acetiles y grasas (HEM)	mg/L	<0.5	////	////
Cianuro WAD	mg/L	////	////	////
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	10.21	11.52
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	50.81	51.76
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg/L	0.141	0.116	0.167
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> )	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	0.408	0.321	0.508
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	0.276	0.363	0.257
Nitrógeno Amoniacal / NH <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<0.020	0.176	0.053
Nitrógeno total (NTK)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	17.18	13.63	19.70
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP/100mL	79 x 10 <sup>1</sup>	110 x 10 <sup>2</sup>	79 x 10 <sup>2</sup>
Numeración de Coliformes Totales	NMP/100mL	130 x 10 <sup>1</sup>	////	////
Producto declarado	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial
Matriz analizada	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural
Fecha de muestreo	2015-06-18	2015-06-18	2015-06-19	2015-06-19
Hora de inicio de muestreo (h)	11:15	12:00	11:20	10:10
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	QCaza 1	RTumb 1	RTumb 11	QCabu 1
Código del Laboratorio	15062229	15062230	15062076	15062077
Ensayo	Unidades	Resultados		
Cianuro WAD	mg/L	////	<0.006	////
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	<10.0	<10.0	<10.0
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg/L	<0.010	0.206	0.069
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> )	PO <sub>4</sub> <sup>-3</sup> mg/L	<0.030	0.121	0.127
Nitratos	NO <sub>3</sub> <sup>-</sup> - N mg/L	<0.030	0.435	0.424
Nitrógeno Amoniacal / NH <sub>3</sub>	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<0.020	0.035	0.024
Nitrógeno total (NTK)	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	<1.00	<1.00	<1.00
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	5.63	93.44	104.60
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP/100mL	33	170 x 10 <sup>1</sup>	33 x 10 <sup>2</sup>
(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.				
////: Ensayo no realizado				

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

////: Ensayo no realizado

**Blga. Marina Vargas Comejo**  
Jefe de Laboratorio de  
Microbiología y Parasitología  
C.B.P N° 10135  
Sevicios Analíticos Generales S.A.C.

**Quim. Belketh Y. Fajardo León**  
Director Técnico  
C.Q.P. N° 648  
Sevicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater. (SMEWW) - APHA-AWWA-WEF. 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana

OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras se consideran válidas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio

Página 2 de 7

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.

Av. Naciones Unidas N° 1565 Chacra Ríos Norte - Lima 01 - Perú Central Telefónica: 511-425-7227 / 425 6885 RPC: 994976442 Nextel: 98-109\*1133  
Website: www.sagperu.com E-mail: sagperu@sagperu.com, laboratorio@sagperu.com



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 092525-2015 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial
Matriz analizada	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural
Fecha de muestreo	2015-06-19	2015-06-19	2015-06-19
Hora de inicio de muestreo (h)	12:30	13:10	06:50
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	RTumb 5	RTumb 6	RTumb 8
Código del Laboratorio	15062078	15062079	15062080
Ensayo	Unidades	Resultados	
Aceites y grasas (HEM)	mg/L	<0.5	////
Demanda Bioquímica de oxígeno (DBO <sub>5</sub> )	mg/L	<2.00	<2.00
Demanda Química de oxígeno (DQO)	mg/L	11.8	37.5
Fósforo Total o fósforo (P)	P mg/L	0.077	0.272
Fosfatos (PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> )	PO <sub>4</sub> <sup>3-</sup> mg/L	0.147	0.556
Nitratos	NO <sub>3</sub> - N mg/L	0.512	0.512
Nitrógeno Amoniacal / NH <sub>3</sub>	NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> -N mg/L	0.027	0.696
Nitrógeno total (NTK)	NH <sub>3</sub> <sup>+</sup> - N mg/L	<1.00	1.48
Sólidos suspendidos totales (TSS)	mg/L	110.20	114.30
Numeración de Coliformes Fecales <sup>(1)</sup>	NMP/100mL	170 × 10 <sup>1</sup>	130 × 10 <sup>4</sup>
			33 × 10 <sup>3</sup>

(1) Coliformes Fecales es lo mismo que coliformes termotolerantes.

////: Ensayo no realizado



*Marina Vargas Comejo*  
Bliga, Marina Vargas Comejo  
Jefe de Laboratorio de  
Microbiología y Parasitología  
C.B.P N° 10135  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.



*Belibeth Y. Fajardo León*  
Quim. Belibeth Y. Fajardo León  
Director Técnico  
C.Q.P. N° 648  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAC**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 092525-2015 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado		Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial
Matriz analizada		Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural
Fecha de muestreo		2015-06-15	2015-06-16	2015-06-16	2015-06-17
Hora de Inicio de muestreo (h)		08:15	06:25	07:00	11:15
Condiciones de la muestra		Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente		RZaru 2	Manca 1	RZaru 1	Rpuya 1
Código del Laboratorio		15061697	15061820	15061821	15061848
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados		
<b>Metales totales</b>					
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.58	0.37	0.46
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
Boro (B)	0.002	mg/L	0.097	3.150	1.092
Bario (Ba)	0.002	mg/L	0.027	0.046	0.050
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	14.19	263.05	103.85
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	<0.0004	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.004	0.007	0.006
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.004	<0.0003	<0.0003
Cromo (Cr)	0.0005	mg/L	0.001	<0.0005	<0.0005
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0015	0.0027	0.0015
Hierro (Fe)	0.002	mg/L	0.815	0.619	0.710
Potasio (K)	0.04	mg/L	2.64	336.97	115.89
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.007	0.161	0.057
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	7.71	803.00	307.10
Manganese (Mn)	0.0004	mg/L	0.0555	0.1503	0.1704
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	0.003	<0.002
Sodio (Na)	0.02	mg/L	31.40	2506.00	2065.0
Níquel (Ni)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005	<0.0005
Fósforo (P)	0.003	mg/L	0.165	0.179	0.244
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0037	0.0007	0.0021
Antimonio (Sb)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
Selenio (Se)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.02	mg/L	75.45	10.82	43.67
Esfeno (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001	<0.001
Estonio (Sr)	0.001	mg/L	0.116	4.748	1.788
Titanio (Ti)	0.0003	mg/L	0.0405	0.0141	0.0241
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0004	mg/L	0.0043	0.0023	0.0036
Zinc (Zn)	0.002	mg/L	0.027	0.047	0.016
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA



**Quim. Belketh Y. Fajardo León**  
**Director Técnico**  
**C.Q.P. N° 648**  
**Servicios Analíticos Generales S.A.C.**

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, (SMEWW)-APHA-AWWA-WEF, 22nd Edition 2012 - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana

OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de perecibilidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 092525-2015 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial
Matriz analizada	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural
Fecha de muestreo	2015-06-18	2015-06-18	2015-06-19	2015-06-19
Hora de inicio de muestreo (h)	11:15	12:00	11:20	10:10
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	QCaza 1	RTumb 1	RTumb 11	QCabu 1
Código del Laboratorio	15062229	15062230	15062076	15062077
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados	
<b>Metales totales</b>				
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	0.11	1.17
Arsénico (As)	0.001	mg/L	<0.001	0.03
Boro (B)	0.002	mg/L	0.092	0.016
Bario (Ba)	0.002	mg/L	0.080	0.042
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	70.65	18.95
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.001
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.004	0.007
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	<0.0003	0.0015
Cromo (Cr)	0.0005	mg/L	<0.0005	0.0022
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	<0.0004	0.0842
Hierro (Fe)	0.002	mg/L	0.120	2.805
Potasio (K)	0.04	mg/L	1.62	1.01
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.017	<0.003
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	19.10	4.29
Manganoso (Mn)	0.0004	mg/L	0.0131	0.1844
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002	<0.002
Sodio (Na)	0.02	mg/L	45.37	7.43
Níquel (Ni)	0.0005	mg/L	<0.0005	<0.0005
Fósforo (P)	0.003	mg/L	0.052	0.070
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0011	0.1115
Antimonio (Sb)	0.001	mg/L	<0.001	0.001
Selenio (Se)	0.003	mg/L	0.006	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.02	mg/L	20.26	44.47
Estaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001	<0.001
Estroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.514	0.084
Titanio (Ti)	0.0003	mg/L	0.0054	0.0096
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003	<0.003
Vanadio (V)	0.0004	mg/L	0.0017	0.0048
Zinc (Zn)	0.002	mg/L	0.003	0.142
*Mercurio (Hg)	0.0001	mg/L	<0.0001	<0.0001

L.D.M.: Límite de detección del método

\* El método Indicado no ha sido acreditado por INDECOPI-SNA



**Quim. Belbeth Y. Fajardo León**  
Director Técnico  
C.Q.P. N° 648  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.

\* El método indicado no ha sido acreditado por INDECOPI/SNA

SM: Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, (SMEWW)-APHA/AWWA/WEF 22nd Edition 2012. - EPA: U.S. Environmental Protection Agency - ASTM: American Society for Testing and Materials - NTP: Norma Técnica Peruana

OBSERVACIONES: Está prohibido la reproducción parcial o total del presente documento a menos que sea bajo la autorización escrita de Servicios Analíticos Generales S. A. C.. Solo es válido para las muestras referidas en el presente informe.

Las muestras serán conservadas de acuerdo al período de pericidad del parámetro analizado con un máximo de 30 días calendarios de haber ingresado la muestra al laboratorio

NOTA: Los resultados de los ensayos no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce.



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

EXPERTS WORKING FOR YOU

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOP - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



## INFORME DE ENSAYO N° 092525-2015 CON VALOR OFICIAL

**II. RESULTADOS:**

Producto declarado	Aqua Superficial	Aqua Superficial	Aqua Superficial
Matriz analizada	Aqua natural	Aqua natural	Aqua natural
Fecha de muestreo	2015-06-19	2015-06-19	2015-06-19
Hora de inicio de muestreo (h)	12:30	13:10	06:50
Condiciones de la muestra	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada	Preservada y refrigerada
Código del cliente	RTumb 5	RTumb 6	RTumb 8
Código del Laboratorio	15062078	15062079	15062080
Ensayo	L.D.M.	unidades	Resultados
<b>Metales totales</b>			
Plata (Ag)	0.0005	mg/L	<0.0005
Aluminio (Al)	0.01	mg/L	1.34
Arsénico (As)	0.001	mg/L	0.039
Boro (B)	0.002	mg/L	0.026
Bario (Ba)	0.002	mg/L	0.046
Berilio (Be)	0.0002	mg/L	<0.0002
Calcio (Ca)	0.02	mg/L	21.99
Cadmio (Cd)	0.0004	mg/L	<0.0004
Cerio (Ce)	0.002	mg/L	0.006
Cobalto (Co)	0.0003	mg/L	0.0014
Cromo (Cr)	0.0005	mg/L	0.0013
Cobre (Cu)	0.0004	mg/L	0.0725
Hierro (Fe)	0.002	mg/L	3.168
Potasio (K)	0.04	mg/L	1.30
Litio (Li)	0.003	mg/L	0.004
Magnesio (Mg)	0.02	mg/L	5.35
Manganoso (Mn)	0.0004	mg/L	0.1461
Molibdeno (Mo)	0.002	mg/L	<0.002
Sodio (Na)	0.02	mg/L	11.51
Níquel (Ni)	0.0005	mg/L	<0.0005
Fósforo (P)	0.003	mg/L	0.071
Plomo (Pb)	0.0004	mg/L	0.0958
Antimonio (Sb)	0.001	mg/L	0.002
Selénio (Se)	0.003	mg/L	<0.003
Silice (SiO <sub>2</sub> )	0.02	mg/L	45.59
Etaño (Sn)	0.001	mg/L	<0.001
Stroncio (Sr)	0.001	mg/L	0.103
Titano (Ti)	0.0003	mg/L	0.0108
Talio (Tl)	0.003	mg/L	<0.003
Vanadio (V)	0.0004	mg/L	0.0050
Zinc (Zn)	0.002	mg/L	0.116
<b>Mercurio (Hg)</b>	<b>0.0001</b>	<b>mg/L</b>	<b>&lt;0.0001</b>

L.D.M.: Límite de detección del método

El método indicado no ha sido acreditado por INDECOP-SNA



**Quim. Belbeth Y. Fajardo León**  
Director Técnico  
C.Q.P. N° 648  
Servicios Analíticos Generales S.A.C.



SERVICIOS ANALITICOS GENERALES S.A.C.

**SAG**

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR  
EL ORGANISMO PERUANO DE ACREDITACIÓN  
INDECOPI - SNA  
CON REGISTRO N° LE-047



Registro N° LE - 047

## INFORME DE ENSAYO N° 092525-2015 CON VALOR OFICIAL

### III. PERIODO DE CONSERVACIÓN DE MUESTRAS:

Ensayo	Tiempo de perecibilidad
Ensayos microbiológicos	24 horas
Fosfatos, Nitratos, DBO <sub>5</sub>	48 horas
TSS	7 días
Cianuro WAD	14 días
Fósforo, Aceites y Grasas, DQO, Nitrógeno total, NH <sub>3</sub>	28 días
Metales	3 meses

Lima, 06 de Julio del 2015

**Blga. Marina Vargas Comejo**  
 Jefe de Laboratorio de  
 Microbiología y Parasitología  
 C.B.P N° 10135  
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

**Quim. Belberth Y. Fajardo León**  
 Director Técnico  
 C.Q.P. N° 648  
 Servicios Analíticos Generales S.A.C.

