

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCION DE GESTION DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA V

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

CUT: 196286-2015



REALIZADO DEL 26 AL 30 DE OCTUBRE del 2015





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA

DIRECCION DE GESTION DE CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA JEQUETEPEQUE ZARUMILLA V

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

REALIZADO DEL 26 AL 30 DE OCTUBRE DE 2015

Elaborado por:

Ing. Félix Aguilar Ylaquijo

Especialista de la Calidad de Agua de la Sub Dirección de Gestión de Calidad los Recursos Hídricos



Revisado por:

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



PIURA – 2015



PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

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

CUT: 196286-2015

INFORME TECNICO N° 027-2015-ANA-AAA.JZ-SDGCRH / FZAY

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

ASUNTO : Resultados del Segundo Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial de las Cuencas del Rio Tumbes y Zarumilla, realizado del 26 al 30 de octubre del 2015

REFERENCIA : MEMORANDUM (M) N° 143 – 2015-ANA-AAA-JZ-V

FECHA : Piura, 21 de diciembre 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 26 al 30 de octubre del 2015, en la que participó 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
- ✓ Mediante Informe técnico N° 057 -2015-ANA-AAA.JZ-ALA.T-OEVZ, se presentan los resultados del Primer Monitoreo Participativo de la Calidad de Agua Superficial en las Cuencas Tumbes y Zarumilla, realizado del 15 al 19 de junio del 2015.





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

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.

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 NSF ENVIROLAB S.A.C., reconocida por el organismo peruano de acreditación INACAL – en la norma NTP - ISO / IEC 17025:2006, como Laboratorio de Ensayo Acreditado con registro N° LE – 011.

Los parámetros evaluados, número de muestras y tipo de frasco a utilizar se indican en el cuadro N° 01:





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

CUADRO N° 01: Descripción de parámetros y número de muestras

Parámetros	N° muestras	Tipo de frasco
Físicos y Químicos		
Aceites y Grasas	3	Vidrio ámbar 1 L
Cianuro WAD	2	Plástico 1 L
Demanda Bioquímica de Oxígeno DBO5	12	Plástico 1 L
Demanda Química de Oxígeno DQO	12	Plástico 250 ml
Fosforo Total	12	Vidrio 250 ml
Nitratos (N-NO ₃)	12	Plástico 500 ml
Nitrógeno amoniacal	12	Plástico 500 ml
Nitrógeno total	12	Plástico 1 L
Fosfatos (P-PO ₄)	12	Plástico 500 ml
Sólidos Suspendidos Totales	12	Plástico 500 ml
Inorgánicos		
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)	12	Plástico 500 ml
Microbiológicos		
Coliformes Termotolerantes	12	Vidrio 250 ml

Fuente: AAA JZ-V



V. MONITOREO REALIZADO

CUADRO N° 02: Datos del monitoreo realizado

Participativo	Sí	X	No	
Número de monitoreo	Catorce (15)			
Fecha de monitoreo	Del 26 al 30 de octubre del 2015			
Periodo de monitoreo	Estiaje			
Institución	Representante			
Autoridad Nacional del Agua				
Administración Local del Agua Tumbes	Ing. Ángel Mera García			
Administración Local del Agua Tumbes	Ing. Sayuri García León			

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 Doce (12) puntos, según el detalle que se muestra en el cuadro N°03.





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y RiegoAutoridad Nacional Del
AguaAutoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código VCUADRO 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	
CUENCA DEL RIO TUMBES							
1	1392RPuya1	Río Puyango, sector fronterizo, Hito: Puesto de Avanzada Cóndor Flores.	Matapalo	Zarumilla	9569873	596712	28/10/2015
2	1392RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la Qda. Cazaderos.	San Jacinto	Tumbes	9559817	566821	29/10/2015
3	1392RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre	San Jacinto	Tumbes	9583404	560307	30/10/2015
4	1392RTumb5	Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso)	Tumbes	Tumbes	9604891	560270	30/10/2015
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	30/10/2015
6	1392RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherras".	Tumbes	Tumbes	9613086	556558	30/10/2015
TRIBUTARIO: QUEBRADA CAZADEROS							
7	1392QCaza1	Quebrada Cazaderos, 300 m antes de confluencia con el río Puyango.	San Jacinto	Tumbes	9559748	566858	29/10/2015
TRIBUTARIO: QUEBRADA ANGOSTURA – CABUYAL							
8	1392QCabu1	Quebrada Angostura – Cabuyal	Pampas de Hospital	Tumbes	9588997	561312	30/10/2015
CUENCA DEL RIO ZARUMILLA							
9	13934RZaru2	Río Zarumilla, altura Bocatoma la Palma (inicio del Canal Internacional)	Aguas Verdes	Zarumilla	9606624	587667	26/10/2015
10	13934MCana1	Estero Canal Internacional, en PVPF-Puerto Grau (Hito Grau, recibe las aguas que desembocan del Canal Internacional)	Matapalo	Zarumilla	9619657	586410	27/10/2015
11	13931MZaru1	Estero Zarumilla, altura de la confluencia con estero Camarones (recibe las aguas que desembocan del río Zarumilla)	Aguas Verdes	Zarumilla	9619291	582761	27/10/2015
TRIBUTARIO: QUEBRADA FAICAL							
12	QFaic1	Quebrada Faical, antes de juntarse con el Río Zarumilla	Matapalo	Zarumilla	9592334	588837	X

Fuente: AAA JZ-V-SDGCRH





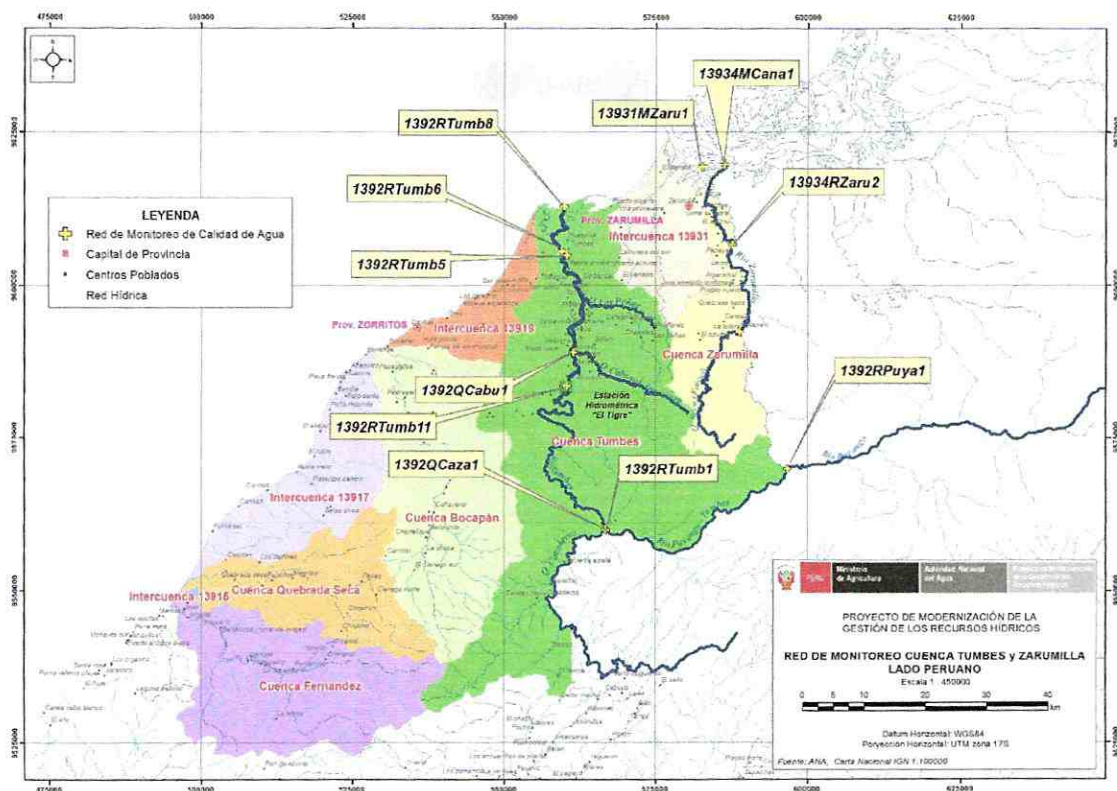
PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código 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 NSF ENVIROLAB S.A.C, sede Lima, acreditado por el INACAL DA-PERU, como Laboratorio de Ensayo acreditado con registro N° LE-011, cuyos resultado fueron presentado a través del Informe de Ensayo Final con valor oficial N° J-00189835, J-00189144, J-00189841, J-00189205, J-00189160. 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 – Código VCUADRO Nº 04: Resultados de parámetros de calidad del agua de Categoría 1 A2. U.H. 1392:
Cuenca del Río Tumbes

FECHA			28/10/15	29/10/15	29/10/15	30/10/15	30/10/15	30/10/15
HORA			05:50 a.m.	09:40 a.m.	10:20 p.m.	11:00 a.m.	09:30 a.m.	12:25 p.m.
Código Punto/Parámetro	Unidad	ECA-Cat.1-A2	RPuya1	QCaza1	RTumb1	RTumb11	QCabu1	RTumb5
PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS								
pH	-	5.5-9.0	7.63	7.48	7.74	7.92	7.47	7.75
Temperatura (T)	°C	.....	25.7	29.71	28.3	28.7	30.2	30.8
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	>=5	7.77	8.25	8.02	7.98	7.90	7.68
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	.....	142.0	1.00	129.00	45.00	7.00	52.00
Conductividad (Cond.)	µS/cm	1600	157.4	940	169.2	177.3	1163	301
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100mL	2000	23	23	23	23	23	110
PARAMETROS QUIMICOS								
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O ₂	5	6	< 3.00	< 3.00	3	3	< 3
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O ₂	20	24	< 6.0	8	8	8	< 6
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₄ ⁺)	mg/L	2	0.11	< 0.01	< 0.01	0.11	0.08	0.12
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	10	0.9	< 0.05	0.89	0.79	0.09	0.92
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....	2.09	0.29	1.212	1.138	0.432	1.243
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	mg/L	.....	0.082	0.008	0.053	0.075	0.098	0.063
Fosforo total (P tot)	mg/L	0.15	0.096	0.009	0.058	0.077	0.101	0.064
Cianuro WAD	mg/L	0.08	< 0.004		< 0.004			
Calcio total (Ca tot)	mg/L	.....	20.99	87.94	21.60	14.04	42.67	21.37
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	.....	4.607	21.44	4.408	2.998	20.38	4.66
Potasio total (K tot)	mg/L	.....	2.35	< 0.02	0.08	1.87	2.34	2.10
Sodio total (Na tot)	mg/L	.....	7.38	63.77	7.96	8.81	117.70	17.63
METALES								
Aluminio total (Al tot)	mg/L	0.2	2.34	0.033	2.368	0.891	0.024	0.714
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006	0.009	0.007	0.0180
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.01	0.064	< 0.007	0.057	0.038	< 0.007	0.051
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7	0.046	0.068	0.044	0.036	0.046	0.049
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.04	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005	< 0.0005
Boro total (B tot)	mg/L	0.5	0.038	0.135	0.043	0.044	0.283	0.06
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.003	0.003	< 0.001	0.003	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Cobalto total (Co tot)	mg/L	.....	0.002	< 0.001	0.002	0.002	< 0.001	0.002
Cobre total (Cu tot)	mg/L	2	0.292	< 0.0004	0.229	0.075	< 0.002	0.059
Cromo total (Cr tot)	mg/L	0.05	0.007	< 0.001	0.006	< 0.001	< 0.001	< 0.001
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....	0.0672	0.6499	0.0723	0.0678	0.3819	0.1161
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1	5.946	0.025	5.565	1.88	0.217	1.566
Litio total (Li tot)	mg/L	.....	0.007	0.0300	0.007	0.004	0.013	0.004
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.4	0.346	0.007	0.294	0.11	0.238	0.148
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.002	0.0002	< 0.0001	0.0003	0.0002	< 0.0001	0.0003
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.025	0.003	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.05	0.003	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002	< 0.002
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.05	0.163	< 0.002	0.1480	0.053	0.0010	0.052
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.05	< 0.006	< 0.006	0.006	< 0.006	< 0.006	< 0.006
Vanadio total (V tot)	mg/L	0.1	0.007	< 0.001	0.008	0.008	0.022	0.009
Zinc total (Zn tot)	mg/L	5	0.245	0.04	0.187	0.062	0.012	0.065

Leyenda:

<: 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-SDGCR





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Pto. Monitoreo	Descripción		Coordenadas UTM-WGS84		Altura	Caudal
			Este	Norte	[msnm]	[m3/s]
1392Rpuya1	Rio Puyango, en el Hito Cóndor Flores, 200m aguas abajo de la Q. Linda Chara		596712	9569873	258	16.32
1392QCaza1	Quebrada Cazaderos, antes de juntarse con el rio Puyango.		566858	9559748	129	0.7
1392RTumb1	Rio Tumbes, después de unión con la Qda. Cazaderos.		566821	9559817	134	15.54
1392RTumb11	Rio Tumbes, Estación Hidrometeorológica "El Tigre" Higuerón.		560307	9583404	18	14.80
1392RTumb5	Rio Tumbes, bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso).		560270	9604891	5	11.80
1392QCabu1	Quebrada La Angostura-Cabuyal, a 300m. Antes de juntarse con el rio Tumbes.		561312	9588997	11	0.24





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y RiegoAutoridad Nacional Del
AguaAutoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código VCUADRO N° 05: Resultados de parámetros de calidad del agua de categoría 3, la U.H. 1392:
Cuenca del Río Tumbes

FECHA			30/10/15	30/10/15	
HORA			13:10 p.m.	06:20 a.m.	
Código Punto/Parámetro	Unidad	ECA-Cat.3	RTumb6	RTumb8	
PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS					
pH	-	6.5-8.4	7.25	7.49	
Temperatura (T)	°C	.....	31.5	26.8	
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	>=4	5.05	6.52	
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	.....	71	74.00	
Conductividad (Cond.)	µS/cm	<2000	568	27900	
Coliformes termotolerantes	NMP/ 100mL	1000	46000000	79	
Coliformes totales	NMP/ 100mL	5000			
PARAMETROS QUIMICOS					
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O ₂	15	62	7	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O ₂	40	149	16	
Aceites y grasas	mg/L	1	-	< 1	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₄ ⁺)	mg/L	.....	14.17	0.25	
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	10	0.44	0.54	
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....	8.957	1.14	
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	mg/L	1	1.002	0.069	
Fósforo total (P tot)	mg/L	.....	1.218	0.073	
Calcio total (Ca tot)	mg/L	200	26.49	130.80	
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	150	6.55	421.60	
Potasio total (K tot)	mg/L	.....	6.9900	235.70	
Sodio total (Na tot)	mg/L	200	42.45	4165.00	
METALES					
Aluminio total (Al tot)	mg/L	5	0.668	0.135	
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	.....	0.0160	0.0340	
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05	0.0410	0.0120	
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7	0.0500	0.0640	
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.1	< 0.0005	< 0.0005	
Boro total (B tot)	mg/L	5	0.0800	1.4150	
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.005	< 0.001	< 0.001	
Cobalto total (Co tot)	mg/L	0.05	0.0020	< 0.001	
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.2	0.0550	0.0060	
Cromo total (Cr tot)	mg/L	.....	< 0.001	< 0.001	
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....	0.1610	3.2490	
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1	1.5140	0.3910	
Litio total (Li tot)	mg/L	2.5	0.0050	0.0220	
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.2	0.1790	0.2220	
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001	0.0002	< 0.0001	
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.2	< 0.002	< 0.002	
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.05	< 0.002	< 0.002	
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.05	0.0370	0.0050	
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.05	< 0.006	< 0.006	
Uranio total (U tot)	mg/L	.....		
Vanadio total (V tot)	mg/L	.....	0.0110	0.0620	
Zinc total (Zn tot)	mg/L	2	0.0800	0.0210	

Leyenda:

<: 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 Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Pto. Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Altura	Caudal
		Este	Norte	[msnm]	[m3/s]
1392RTumb6	Rio Tumbes, 1.5 km aprox. después de la caseta de bombeo de aguas servidas "Cobma" 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	11.65
1392RTumb8	Rio Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherres"	556558	9613086	0	No se mide el caudal ya que está en zona de mezcla





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y RiegoAutoridad Nacional Del
AguaAutoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código VCUADRO N° 6: Resultados de parámetros de calidad del agua de categoría 3, en la U.H. 13934:
Cuenca del Rio Zarumilla – río principal

FECHA				26/10/2015	
HORA				07:15 a.m.	
Código Punto/Parámetro	Unidad	ECA-Cat.3		RZaru2	
PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS					
pH	-	6.5-8.4		7.57	
Temperatura (T)	°C	.....		24.9	
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	>=4		7.51	
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	.....		12.00	
Conductividad (Cond.)	µS/cm	2000		496	
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1000		330	
PARAMETROS QUIMICOS					
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O ₂	15		5	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O ₂	40		16	
Aceites y grasas	mg/L	1		< 5	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₄ ⁺)	mg/L	.....		0.01	
Nitratos (N-NO ₃)	mg/L	10		0.17	
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....		0.681	
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	mg/L	1		0.113	
Fósforo total (P tot)	mg/L	.....		0.166	
Calcio total (Ca tot)	mg/L	200		20.04	
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	150		9.735	
Potasio total (K tot)	mg/L	.....		3.23	
Sodio total (Na tot)	mg/L	200		45.69	
METALES					
Aluminio total (Al tot)	mg/L	5		0.176	
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	.....		0.007	
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05		< 0.007	
Bario total (Ba tot)	mg/L	0.7		0.029	
Berilio total (Be tot)	mg/L	0.1		< 0.0005	
Boro total (B tot)	mg/L	5		0.117	
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.005		< 0.001	
Cobalto total (Co tot)	mg/L	0.05		< 0.001	
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.2		0.002	
Cromo total (Cr tot)	mg/L	.....		< 0.001	
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....		0.169	
Hierro total (Fe tot)	mg/L	1		0.384	
Litio total (Li tot)	mg/L	2.5		0.003	
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	0.2		0.081	
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001		< 0.0001	
Niquel total (Ni tot)	mg/L	0.2		< 0.002	
Plata total (Ag tot)	mg/L	0.05		< 0.002	
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.05		0.002	
Selenio total (Se tot)	mg/L	0.05		< 0.006	
Vanadio total (V tot)	mg/L	.....		0.011	
Zinc total (Zn tot)	mg/L	2		0.026	

Leyenda:

<: 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 – Código V

Pto. Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Altura	Caudal
		Este	Norte	[msnm]	[m3/s]
13934RZaru2	Río Zarumilla, altura Bocatomá la Palma (inicio del Canal Internacional)	587667	9606624	x	0.565

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

FECHA	Unidad	ECA-Cat.4, Estuarios	27/10/2015	27/10/2015	
HORA			07:45	07:10	
Código Punto/Parámetro			MCana1	MZaru1	
PARAMETROS FISICOS Y MICROBIOLOGICOS					
pH	-	6.8-8.5	7.5	7.35	
Temperatura (T)	°C	.....	26.3	26.2	
Oxígeno disuelto (O ₂)	mg/L	>=4	5.58	5.36	
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L	<=100	162	109	
Conductividad (Cond.)	µS/cm	.....	48500	49600	
Coliformes Termotolerantes	NMP/ 100mL	1000	490	33	
PARAMETROS QUIMICOS					
Demanda Bioquímica de Oxígeno	mg/L O ₂	15	8.00	9.00	
Demanda Química de Oxígeno	mg/L O ₂	.....	16.00	20.00	
Nitrógeno amoniacal (N-NH ₄ ⁺)	mg/L	0.05	0.13	0.098	
Nitratos (N-NO ₃ ⁻)	mg/L	10	0.18	0.36	
Nitrógeno total (N tot)	mg/L	.....	0.632	1.506	
Fosfatos (PO ₄ ⁻³)	mg/L	0.5	0.129	0.099	
Fósforo total (P tot)	mg/L	.....	0.149	0.144	
Calcio total (Ca tot)	mg/L	.....	383.00	404.50	
Magnesio total (Mg tot)	mg/L	.....	1032.00	1098.00	
Potasio total (K tot)	mg/L	.....	442.10	462.40	
Sodio total (Na tot)	mg/L	.....	8768.00	9062	
METALES					
Aluminio total (Al tot)	mg/L	.....	0.404	0.210	
Antimonio total (Sb tot)	mg/L	.....	0.01	0.0098	
Arsénico total (As tot)	mg/L	0.05	< 0.007	< 0.007	
Bario total (Ba tot)	mg/L	1	0.025	0.026	
Berilio total (Be tot)	mg/L	.....	< 0.0005	< 0.0005	
Boro total (B tot)	mg/L	.....	2.543	2.613	
Cadmio total (Cd tot)	mg/L	0.005	< 0.001	< 0.001	
Cobalto total (Co tot)	mg/L	.....	< 0.001	< 0.001	
Cobre total (Cu tot)	mg/L	0.05	< 0.002	< 0.002	
Cromo total (Cr tot)	mg/L	.....	0.001	< 0.001	
Estroncio (Sr tot)	mg/L	.....	6.728	7.121	
Hierro total (Fe tot)	mg/L	.....	0.942	0.467	
Litio total (Li tot)	mg/L	.....	0.034	0.034	
Manganeso total (Mn tot)	mg/L	.....	0.092	0.086	
Mercurio total (Hg tot)	mg/L	0.001	< 0.0001	< 0.0001	
Níquel total (Ni tot)	mg/L	0.002	< 0.002	< 0.002	
Plata total (Ag tot)	mg/L	.....	< 0.002	< 0.002	
Plomo total (Pb tot)	mg/L	0.0081	< 0.001	< 0.001	
Selenio total (Se tot)	mg/L	.....	< 0.006	< 0.006	
Vanadio total (V tot)	mg/L	.....	0.055	0.053	
Zinc total (Zn tot)	mg/L	0.03	0.011	0.009	

Leyenda:

<: 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 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.





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Fuente: AAA JZ-V-SDGCRH

Pto. Monitoreo	Descripción	Coordenadas UTM-WGS84		Altura	Caudal
		Este	Norte	[msnm]	[m3/s]
13934Mcana1	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	

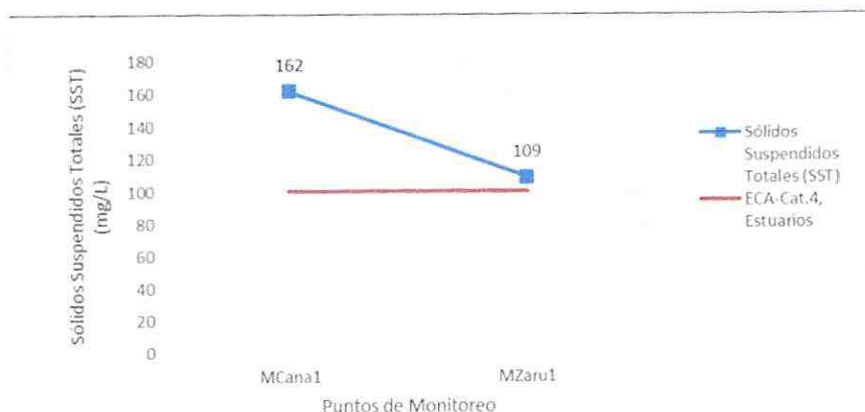
VIII. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES

8.1. Sólidos Suspendidos Totales (SST)

Como se observa en el gráfico N° 02, el valor en el punto MCana1 y MZaru1 no cumple con el ECA Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", Subcategoría: "Ecosistemas Marino Costeros" en relación a los Sólidos Suspendidos Totales, por la presencia de salinidad, minerales, y las erosiones del suelo.

Gráfico N° 02. Concentración de Sólidos Suspendidos Totales



8.2. Conductividad

Como se observa en el gráfico N° 03, el valor en el punto RTumb8 no cumple con el ECA Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales", por la geografía y ubicación del punto siendo la desembocadura del mar (marea alta).



PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Gráfico N° 03. Conductividad



8.3. Coliformes termotolerantes

Como se aprecia en el Gráfico N° 04, el valor reportado en el punto RTumb6 no cumple con el ECA en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" en relación a la concentración de los Coliformes Termotolerantes; presuntamente por las descargas de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes.

Gráfico N° 04. Concentración de Coliformes Termotolerantes



Fuente: Elaboración propia

8.4. Demanda Bioquímica de Oxígeno

Como indica el Gráfico N° 05, el valor reportado en el punto RTumb6 sobrepasa el ECA en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" en relación a la concentración de la Demanda Biológica de Oxígeno; por las descargas de aguas servidas "Coloma" de la ciudad de Tumbes indicando que contiene residuos orgánicos elevados.

Gráfico N° 05. Concentración de la Demanda Biológica de Oxígeno

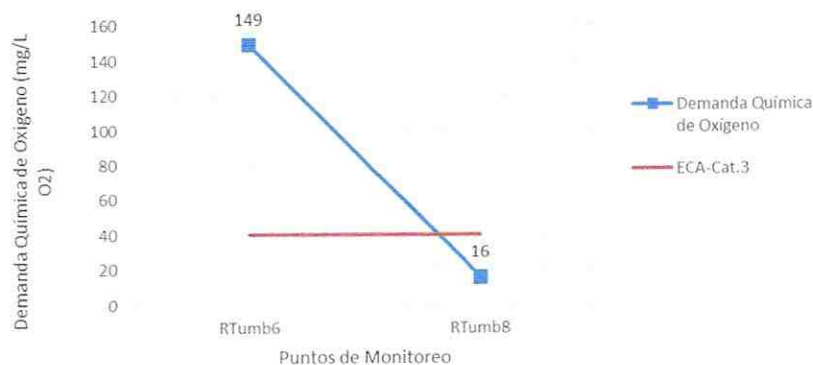


Fuente: Elaboración propia

8.5. Demanda Química de Oxígeno

Se observa en el Gráfico N° 06 la demanda Química de Oxígeno sobrepasa los ECA en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales", esto es producto de la contaminación por parte de aguas residuales.

Gráfico N° 06. Concentración de la Demanda Química de Oxígeno



Fuente: Elaboración propia

8.6. Nitrógeno amoniacal

Como se aprecia en el Gráfico N° 07, los puntos MCana1 y Mzaru1 no cumplen con el ECA Agua Categoría 4: "Conservación del ambiente acuático", Subcategoría: "Ecosistemas Marino Costeros", Columna: "Estuarios" en el parámetro Nitrógeno Amoniacal; por la baja oxigenación y la cantidad de solidos totales suspendidos en esta zona.





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Gráfico N° 07. Concentración de Nitrógeno Amoniacal

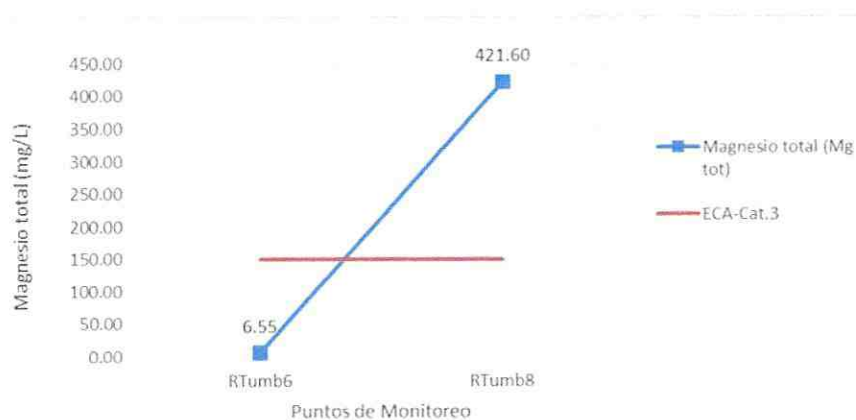


Fuente: Elaboración propio

8.7. Magnesio total

Como indica el gráfico N° 08 el punto RTumb8 sobrepasa el ECA en Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales", este parámetro es uno de los componentes naturales y la acumulación es por la geología del lugar, el tipo y clase de suelo; y por sus condiciones climáticas.

Gráfico N° 08. Concentración de Magnesio



8.8. Sodio total

El Punto RTumb8 excede el ECA en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales", debido a las condiciones geológicas y la alteración de la calidad de agua por el vertimiento de aguas residuales sin tratamiento.



PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Gráfico N° 09. Concentración de Sodio



8.9. Aluminio total

El valor establecido en el ECA Agua Categoría 1-A2 es excedido en los puntos RTumb11, QCabu1 y RTumb5, como se aprecia en el Gráfico N° 10, debido a las características geológicas de la zona que son resultado de los procesos de desgaste natural, erosiones, que encontramos a este elemento bajo la forma de mineral secundario estable como arcillas o silicatos de aluminio impuros, hidróxidos de aluminio.

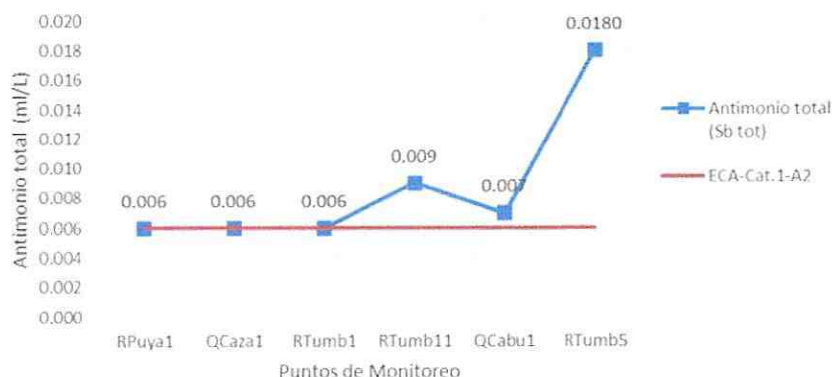
Gráfico N° 10. Concentración de Aluminio



8.10. Antimonio total

En el punto RTumb11, QCabu1 y RTumb5 no cumplen con el ECA en Categoría 1: "Poblacional y recreacional", Subcategoría A: "Aguas Superficiales destinadas a la producción de agua potable"

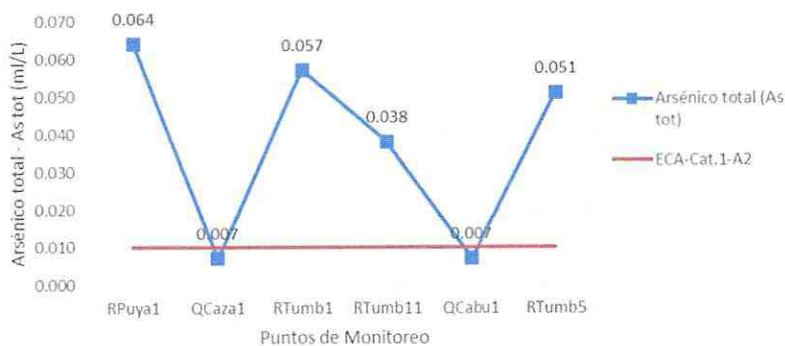
Gráfico N° 11. Concentración de Antimonio



8.11. Arsénico total

En el gráfico N°12 se muestra los puntos QCaza1 y QCabu1 que 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, ya sea por los depósitos naturales de la tierra que erosionan o por la contaminación agrícola.

Gráfico N° 12. Concentración de Arsénico



8.12. Hierro total

Según el Gráfico N° 13, los valores reportados no cumplen con el ECA Agua Categoría.1 "Poblacional y Recreacional" Subcategoría A-2, en los puntos RPuya1, RTumb1, RTumb11 y RTumb5. En el gráfico N°14 también sobrepasan los ECA en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" en el punto RTumb6





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Gráfico N° 13. Concentración de Hierro

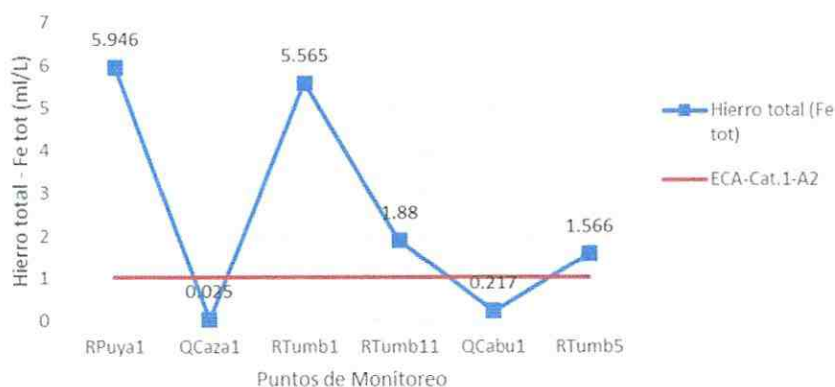
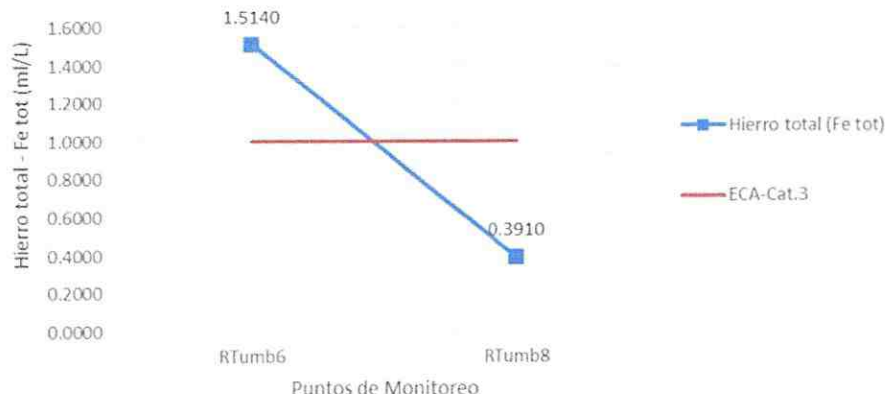


Gráfico N° 14. Concentración de Hierro



8.13. Manganese total

En el punto RTumb8 se observa que sobrepasa el ECA en la Categoría 3: "Riego de vegetales y bebida de animales" para el parámetro manganeso. El manganeso es un elemento metálico común en la corteza terrestre. El agua que filtra por las rocas disuelve este mineral y se mantiene en solución.



PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

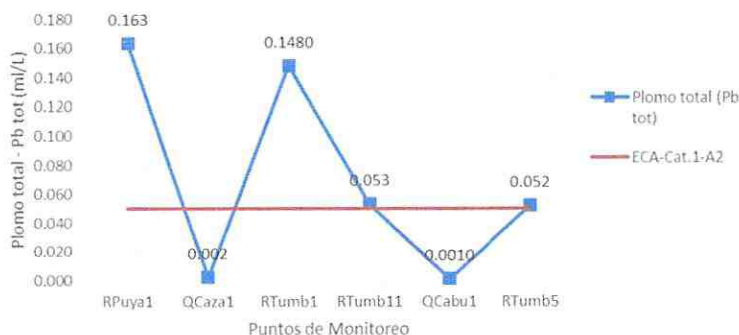
Gráfico N° 15. Concentración de Manganeso



8.14. Plomo total

A través del grafico N° 16 se observa que en los puntos RPuya1, RTumb1, RTumb11 y RTumb5 en sus concentraciones de plomo no cumplen con los ECA Categoría 1: "Poblacional y recreacional" - Subcategoría A: "Aguas Superficiales destinadas a la producción de agua potable", por la continuidad de las mineras en la zona alta de frontera Perú - Ecuador.

Gráfico N° 16. Concentración de Plomo



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 Segundo



PERÚ

Ministerio De Agricultura
y RiegoAutoridad Nacional Del
AguaAutoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Monitoreo Participativo de Calidad de Agua Superficial de la Cuenca Ríos Tumbes y Zarumilla del año 2015.

CUADRO N° 8: Resultados de la evaluación cualitativa de la calidad del agua en la cuenca de los Ríos Tumbes y Zarumilla, del Segundo monitoreo participativo de calidad de agua superficial, del 26 al 30 de octubre del 2015.

PUNTO DE MONITOREO	DESCRIPCIÓN	CATEGORÍA	PARÁMETROS QUE AFECTAN LA CALIDAD DEL AGUA: ECA-AGUA (D.S. N° 002-2008-MINAM)
ADMINISTRACIÓN LOCAL DE AGUA TUMBES			
CUENCA DEL RIO TUMBES			
1392RPuya1	Río Puyango, sector fronterizo, Hito: Puesto de Avanzada Cóndor Flores.	1 A2	Demanda Química de Oxígeno (24), Aluminio total (2.34), Arsénico total (0.064), Hierro total (5.946) y Plomo total (0.163)
1392RTumb1	Río Tumbes, después de unión con la Qda. Cazaderos.		Aluminio total (2.368), Arsénico total (0.057), Hierro total (5.565) y Plomo total (0.1480)
1392RTumb11	Río Tumbes, Estación Hidrometeorológica El Tigre		Aluminio total (0.891), Antimonio total (0.009), Arsénico total (0.038), Hierro total (1.88) y Plomo total (0.053)
1392RTumb5	Río Tumbes, Bocatoma de la captación de la EPS ATUSA (altura parque El Beso)		Aluminio total (0.714), Antimonio total (0.0180), Arsénico total (0.051), Hierro total (1.566) y Plomo total (0.052)
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 (46000000), Demanda Bioquímica de Oxígeno (62), Demanda Química de Oxígeno (149), Fosfatos (1.002), Hierro total (1.5140)
1392RTumb8	Río Tumbes, desembocadura al mar "Boca Cherras".		Conductividad (27900), Magnesio total (421.60), Sodio total(4165) y Manganeseo total (0.222)
TRIBUTARIO: QUEBRADA CAZADEROS			
1392QCaza1	Quebrada Cazaderos, 300 m antes de confluencia con el río Puyango.	1 A2	
TRIBUTARIO: QUEBRADA ANGOSTURA – CABUYAL			
1392QCabu1	Quebrada Angostura – Cabuyal	1 A2	Antimonio total (0.007)
CUENCA DEL RIO ZARUMILLA			
13934RZaru2	Río Zarumilla, altura Bocatoma la Palma (inicio del Canal Internacional)	3	
13934MCana1	Estero Canal Internacional, en PVPF-Puerto Grau (Hito Grau, recibe las aguas que desembocan del Canal Internacional)	4	Sólidos Suspendidos Totales (162) y Nitrógeno amoniacal (0.13)
13931MZaru1	Estero Zarumilla, altura de la confluencia con estero Camarones (recibe las aguas que desembocan del río Zarumilla)		Sólidos Suspendidos Totales (109) y Nitrógeno amoniacal (0.098)

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. Por tal localización aún siguen presentando las concentraciones de metales que sobrepasan los estándares de calidad ambiental en los puntos establecidos.
- ✓ En los puntos RPuya1, RTumb1, RTumb11 y RTumb5 sobrepasan concentraciones de aluminio arsénico y plomo, proveniente de la parte alta (Ecuador), principalmente de la actividad de la minera informal que incorporan la cantidad considerable de metales pesados al río Tumbes; lo cual sobrepasen los Estándares de Calidad Ambiental.
- ✓ En el punto RTumb6 sobrepasan en un porcentaje desmesurado la cantidad de coliformes termotolerantes, provenientes de la descarga del vertimiento no autorizado de la cámara Coloma



PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

(operado por la EPS Aguas de Tumbes S.A.) que vierten las aguas residuales domésticas y que corresponden a las aguas residuales domésticos de toda la zona urbana de la ciudad de Tumbes, y las descargas de agua residuales de los procesos de cosecha de la actividad acuícola.

- ✓ En Punto QFaic1 con descripción Quebrada Faical, antes de juntarse con el río Zarumilla, en el momento del monitoreo la quebrada estaba seca, por lo que el caudal fue "0"; por tal motivo no se realizó la toma de muestra.

XI. RECOMENDACIONES

- El parámetro Aluminio, Arsénico, Antimonio y plomo están presente en todo el trayecto de la red de monitoreo de la cuenca de los Rios 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.
- La Administración Local de Agua 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 rios 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 continuar con 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 en bienestar de la población.



XII. ANEXOS

- ✓ **Anexo N° 01:** Actas de Monitoreo Participativo de calidad de Agua de la Cuenca de los Rios Tumbes y Zarumilla.
- ✓ **Anexo N° 02:** Fichas de campo.
- ✓ **Anexo N° 03:** Panel Fotográfico.
- ✓ **Anexo N° 04:** Mapa de los puntos de Monitoreo
- ✓ **Anexo N° 05:** Informe de Ensayo de Laboratorio NSF ENVIROLAB 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

[Firma]
FELIX AGUILAR YLAQUIJO
ESPECIALISTA SDGCRH

Visto el informe que antecede, procedo aprobarlo y suscribirlo por encontrarlo conforme.

AUTORIDAD NACIONAL DEL AGUA
AUTORIDAD ADMINISTRATIVA DEL AGUA V
JEQUETEPEQUE - ZARUMILLA
[Firma]
ING. THOMAS ANTONIO VASQUEZ MONTENEGRO
SDGCRH



PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Anexo N° 01:



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





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Anexo N° 02:

FICHAS DE CAMPO





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Anexo N° 03:

PANEL FOTOGRÁFICO





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Anexo N° 04:



MAPA DE LOS PUNTOS DE MONITOREO





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Anexo N° 05:

INFORME DE ENSAYO DE LABORATORIO NSF ENVIROLAB S.A.C





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

CUENCA DEL RÍO TUMBES

Fotografía N° 01



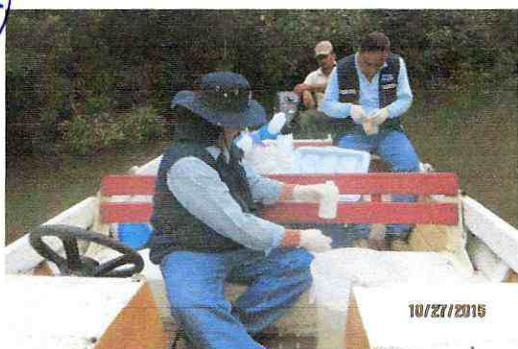
Código de la muestra: 13934RZaru2
Recurso Hídrico: Río Zarumilla
Descripción: Bocatoma La Palma (inicio del Canal Internacional)

Fotografía N° 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 N° 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 N° 04



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





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Fotografía N° 05



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

Fotografía N° 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 N° 07



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

Fotografía N° 08



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





PERÚ

Ministerio De Agricultura
y Riego

Autoridad Nacional Del
Agua

Autoridad Administrativa
del Agua Jequetepeque
Zarumilla – Código V

Fotografía N° 09



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

Fotografía N° 10



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



Fotografía N° 11



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