



CON EL APOYO DE:

## **INFORME FINAL**

# **ESTUDIO DE LA CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO HUMANO EN CINCO UNIDADES EDUCATIVAS DE LA PROVINCIA MÉNDEZ**

**NOMBRE DEL PROYECTO:** Puede haber agua por todas partes y ni una gota para beber

**ANTECEDENTES:** San Lorenzo tiene un sistema de abastecimiento que es suministrado a partir de fuentes superficiales durante la época lluviosa sin recibir ningún tipo de tratamiento de potabilización; y durante la época de estiaje, ante la reducción del caudal en las fuentes superficiales, se pone en funcionamiento un pozo produciendo un caudal aproximado de 1,0 l/s.

Se presentan dos tipos de problemas: en la época lluviosa, el agua llega con exceso de turbiedad, y, en la época de estiaje, hay déficit en la oferta. Éste último se agrava debido a que la fuente de agua principal (La Queñua) debe ser compartida con otros operadores de sistemas para abastecer a las comunidades Tarija Cancha Norte, Tarija Cancha Sur y Lajas.

Por otro lado, la calidad del agua tal como es abastecida en la actualidad, no cumple con la NB-512, requiriendo procesos de potabilización adecuados.

Respecto a las enfermedades más frecuentes, las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's) y las Infecciones Respiratorias Agudas (IRA's) mantienen los primeros lugares. Cabe señalar, que las EDA's deben su origen tanto a la ingestión de agua contaminada como a la falta de cuidado en la higiene de la casa, el entorno y el cuidado de los niños.

Para el 2011, respecto a las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDA's), por edad, se tiene que comparativamente, en todo el departamento de Tarija, las EDA's tiene mayor incidencia en la población menor de 5 años, desde 384 nuevos casos por cada 1000 niños en Yacuiba, hasta 964 en Caraparí. El caso del municipio de San Lorenzo se encuentra en niveles comparativamente bajos con 366 nuevos casos por cada 1000 niños menores de 5 años. Sin embargo, este valor es muy alto en términos sanitarios.

**OBJETIVO GENERAL:** Realizar un muestreo y determinar mediante un análisis fisicoquímico la calidad del agua potable de consumo humano y posteriormente comparar la misma que será filtrada a través del ecofiltro en diferentes unidades educativas del municipio de San Lorenzo

**NORMA BOLIVIANA 512:** Esta norma establece los valores máximos aceptables de los diferentes parámetros, que determinan la calidad de agua abastecida con destino al uso y consumo humano y las modalidades de aplicación y control. Esta norma se aplica a todas las aguas abastecidas con destino al uso y consumo humano.

**PARÁMETROS DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA:** En atención a la Norma Boliviana NB 512, los parámetros de control de calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se agrupan de acuerdo a su factibilidad técnica y económica en los siguientes grupos: Control Mínimo, Control Básico, Control Complementario y Control Especial.

- **PARÁMETROS DE CONTROL MÍNIMO:** Los parámetros de Control Mínimo de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla Nº 1

**Tabla N° 1. PARÁMETROS DE CONTROL MÍNIMO**

Parámetro	Valor máximo aceptable
pH	6,5 – 9,0
Conductividad	1.500 $\mu\text{S}/\text{cm}^*$
Turbiedad	5 UNT
Cloro residual	0,2 – 1,0 mg/l
Coliformes termoresistentes	0 UFC/100 ml

- **PARÁMETROS DE CONTROL BÁSICO:** Los parámetros de Control Básico de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla N° 2.

**Tabla N° 2. PARÁMETROS DE CONTROL BÁSICO**

Parámetro	Valor máximo aceptable
<b>Físicos</b>	
Color	15 UCV
<b>Químicos</b>	
Sólidos totales disueltos	1.000 mg/l
<b>Químicos Inorgánicos</b>	
Alcalinidad total	370,0 mg/l de $\text{CaCO}_3$
Calcio	200,0 mg/l
Cloruros	250,0 mg/l
Dureza	500,0 mg/l de $\text{CaCO}_3$
Hierro total	0,3 mg/l
Magnesio	150,0 mg/l
Manganeso	0,1 mg/l
Sodio	200,0 mg/l
Sulfatos	400,0 mg/l

- **PARÁMETROS DE CONTROL COMPLEMENTARIO:** Los parámetros de Control Complementario de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla N° 3.

**Tabla N° 3. PARÁMETROS DE CONTROL COMPLEMENTARIO**

Parámetro	Valor máximo aceptable
<b>a) Químicos Inorgánicos</b>	
Aluminio	0,1 mg/l
Amoníaco	0,5 mg/l
Arsénico	0,01 mg/l
Boro	0,3 mg/l
Cobre	1,0 mg/l
Fluoruro	1,5 mg/l

Nitritos	0,1 mg/l
Nitratos	45,0 mg/l
Plomo	0,01 mg/l
Zinc	5,0 mg/l
<b>b) Subproductos de la Desinfección</b>	
Trihalometanos totales (THM)	100 µg/l
<b>c) Químicos Orgánicos Plaguicidas</b>	
Plaguicidas totales	0,5 µg/l
Plaguicidas individuales(*)	0,1 µg/l
<b>Hidrocarburos</b>	
Hidrocarburos totales (TPH)	10,0 µg/l
Benceno	2,0 µg/l
<b>d) Microbiológicos</b>	
<b>Bacterias</b>	
Coliformes totales	0 UFC/100 ml
Escherichia coli	0 UFC/100 ml
Heterotróficas totales	500 UFC/100 ml
Pseudomonas aeruginosa	0 UFC/100 ml
Clostridium perfringens	0 UFC/100 ml
<b>Parásitos</b>	
Cryptosporidium sp.	Ausencia
Giardia sp.	Ausencia
Amebas	Ausencia

**PARÁMETROS DE CONTROL ESPECIAL:** Los parámetros de Control Especial de la calidad del agua para consumo humano que deben realizar las EPSA, se presentan en la Tabla N° 4. Estos parámetros serán realizados en situaciones de desastre o en casos especiales de acuerdo con el historial de la fuente y/o región, o cuando así lo vean por conveniente las EPSA y/o la SISAB.

**Tabla N° 4. PARÁMETROS DE CONTROL ESPECIAL**

<b>Parámetro</b>	<b>Valor máximo aceptable</b>
<b>Químicos Inorgánicos</b>	
Antimonio	0,005 mg/l
Bario	0,7 mg/l
Cadmio	0,005 mg/l
Cianuro	0,07 mg/l
Cromo Total	0,05 mg/l
Mercurio	0,001 mg/l
Niquel	0,05 mg/l

Sabor y olor	Aceptable.
Selenio	0,01 mg/l
<b>Químicos Orgánicos</b>	
<b>Hidrocarburos</b>	
Tolueno	700,0 µg/l
Etilbenceno	300,0 µg/l
Xileno	500,0 µg/l
Benzo(a)pireno	0,2 µg/l
<b>Radiactivos</b>	
Radiactividad alfa global	0,10 Bq/l *
Radiactividad beta global	1,0 Bq/l *
<b>Químicos Orgánicos</b>	
Acrilamida	0,5 µg/l
Epiclorohidrina	0,4 µg/l
Cloroformo	100,0 µg/l
Cloruro de vinilo	2,0 µg/l
Fenol	2,0 µg/l

## RESULTADOS OBTENIDOS DEL ANÁLISIS FISCOQUÍMICO DE AGUA POTABLE LA UNIDAD

**EDUCATIVA TARIJA CANCHA SUD:** El análisis de la muestra se realizó en el laboratorio de control de calidad de aguas "COSSALT-RL"

### RESULTADOS

Parámetro	Resultado	Valor Max. Aceptable NB-512
pH	9.27	6,5-9,5
Conductividad	870,00	1500
Turbiedad	1,62	5
Color	5,00	15
Sabor y olor	Aceptable	-
Sol.Totales Disueltos	443,70	1000,00
Alcalinidad Total	146,25	370,00
Calcio	357,29	200,00
Cloruros	19,59	250,00
Dureza total	388,88	500,00
Manganeso	0,054	0,100
Magnesio	31,59	150,,00
Nitrito	0,009	0,100
Nitrato	14,10	45,00
Sulfatos	190,00	400,00

Coliformes termoresistentes	8,00	<1.0
-----------------------------	------	------

**ANÁLISIS FÍSICOQUÍMICO REALIZADO A LA MUESTRA LUEGO DE SER FILTRADA EN EL ECOFILTRO:** El análisis de la muestra se realizó en el laboratorio de control de calidad de aguas "COSSALT-RL"

### RESULTADOS

Parámetro	Resultado	Valor Max. Aceptable NB-512
pH	9.18	6,5-9,5
Conductividad	886,23	1500
Turbiedad	1,06	5
Color	5,00	15
Sabor y olor	Aceptable	-
Sol.Totales Disueltos	451,98	1000,00
Alcalinidad Total	189,15	370,00
Calcio	347,42	200,00
Cloruros	24,41	250,00
Dureza total	380,19	500,00
Manganeso	0,030	0,100
Magnesio	32,77	150,,00
Nitrito	0,100	0,100
Nitrato	12,65	45,00
Sulfatos	225,00	400,00
Coliformes termoresistentes	<1	<1.0

**CONCLUSIÓN:** Mediante los análisis realizados al agua potable y al agua que fue filtrada en el ecofiltro se observa que hubo una gran disminución de Coliformes (desechos fecales presentes en el agua), por lo cual el empleo del dispositivo de filtración es muy eficaz y cumplió su función de purificar el agua de consumo humano para que la población estudiantil y profesores pueden consumir agua tratada y purificada y así evitar enfermedades.

## ANEXOS

particulares

	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS "COSAALT-RL"</b> Zona: San Luis Telef: 66-30594 . email: lab_cosaalt@yahoo.es	COSAALT-FOR-039 Versión 01 Vigente: 01/09/2015
	<b>INFORME DE ENSAYO DE ANALISIS DE AGUA</b>	Pagina 1 de 1

### INFORME DE ENSAYO DE ANÁLISIS DE AGUA

<b>Solicitante:</b>	Movimiento de justicia Socioambiental Tarija		
<b>Dirección -Teléfono:</b>	Sr. Juan Eduardo Alarcón/ Barrio 15 de Abril-Esquina San Lorenzo/Cel:76180571		
<b>DATOS DE MUESTRA</b>			
<b>Zona:</b>	Prov. Méndez – San Lorenzo		
<b>Lugar de Muestreo:</b>	San Lorenzo		
<b>Tipo de Fuente:</b>	Grifo		
<b>Punto de Muestreo:</b>	Grifo domiciliario		
<b>Resp. de Muestreo:</b>	Ing. Helga Corrillo		Nº Análisis: AFQ-AP 029/2023
<b>Fecha de Muestreo:</b>	07/02/2023		Nº Muestra: 1
<b>Fecha de Ingreso al análisis:</b>	08/02/2023		Hora: 16:00 p.m
			Hora: 08:30 a.m

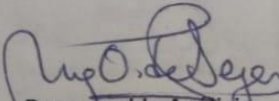
#### RESULTADOS

Parámetro	Unidad	Técnica	Resultado	Valor Máx. Aceptable NB-512
PH (21,5)		NB-31001	9,27	6,5 -9,5
Conductividad	µS/cm	Electrometrico	870,00	1500
Turbiedad	UNT	Nefelometrico	1,62	5
Color	UCV	SM 2120 B	5,00	15
Sabor y olor		SM (2160-2150) B	Aceptable	-
Sol. Totales Disueltos	mg/l	Electrometrico	443,70	1000,00
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 2320 B	146,25	370,00
Calcio	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 3500 - Ca D	357,29	200,00
Cloruros	mgCl/l	SM 4500 - Cl B	19,59	250,00
Dureza total	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 2340 C	388,88	500,00
Manganeso	mg Mn/l	8149 HACH	0,054	0,100
Magnesio	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 3500 - Mg E	31,59	150,00
Nitrito	mg NO <sub>2</sub> /l	8507 HACH	0,009	0,100
Nitrato	mg NO <sub>3</sub> /l	8039 HACH	14,10	45,00
Sulfatos	mgSO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> /l	SM 4500 - SO <sub>4</sub> E	190,00	400,00
Coliformes Termoresistentes	UFC/100ml	Filtro Membrana	8,00	< 1.0

Sol. = Sólidos

**Observaciones:** Los resultados obtenidos corresponden a la muestra recibida en Laboratorio.

  
**Responsable Análisis**  
 Microbiólogo  
 c. Univ. Sdp. Leobalino de Amador  
 R.N. 11.892  
 nalista Microbiología de Aguas  
 Laboratorio COSAALT R.L.

  
**Responsable Análisis**  
 Fisicoquímico  
 MSc. Ing. Maybeth B. Orozco C  
 R.N.J. 17.018  
 COSAALT R.L.

  
**Vo Bo**  
**Jefe Dpto. De Calidad**  
 Ing. Enrique T. Ayarza F  
 R.N.I. 33329  
 JEFE DPTO. CONTROL DE CALIDAD  
 COSAALT R.L.



particulares

	<b>LABORATORIO DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS "COSAALT-RL"</b> Zona: San Luis Telef: 66-30594 . email: lab_cosaalt@yahoo.es	COSAALT-FOR-039 Versión 01 Vigente: 01/09/2015
	<b>INFORME DE ENSAYO DE ANALISIS DE AGUA</b>	Página 1 de 1

## INFORME DE ENSAYO DE ANÁLISIS DE AGUA

Solicitante: Movimiento de Justicia Socioambiental Tarija  
Dirección -Teléfono: Vanesa Alarcón. Cel: 60263810

### DATOS DE MUESTRA

Zona: San Lorenzo - Colegio Tarija Cancha Sud.  
Lugar de Muestreo: Comunidad Tarija Cancha  
Aspecto de la Muestra: Cristalina  
Punto de Muestreo: Grifo  
Resp. de Muestreo: Ing. Helga Corriollo  
Fecha de Muestreo: 10/03/2023  
Fecha de Ingreso al análisis: 13/03/2023

Nº Análisis: AFQ-AP 030/2023  
Nº Muestra: 10

Hora: 08:00 a.m  
Hora: 08:30 a.m

### RESULTADOS

Parámetro	Unidad	Técnica	Resultado	Valor Máx. Aceptable NB-512
PH (21,5)		NB-31001	9,18	6,5 -9,5
Conductividad	µS/cm	Electrometrico	886,23	1500
Turbiedad	UNT	Nefelometrico	1,06	5
Color	UCV	SM 2120 B	5,00	15
Sabor y olor		SM (2160-2150) B	Aceptable	-
Sol. Totales Disueltos	mg/l	Electrometrico	451,98	1000,00
Alcalinidad Total	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 2320 B	189,15	370,00
Calcio	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 3500 - Ca D	347,42	200,00
Cloruros	mgCl <sup>-</sup> /l	SM 4500 - Cl B	24,41	250,00
Dureza total	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 2340 C	380,19	500,00
Manganeso	mg Mn/l	8149 HACH	0,030	0,100
Magnesio	mgCaCO <sub>3</sub> /l	SM 3500 - Mg E	32,77	150,00
Nitrito	mg NO <sub>2</sub> /l	8507 HACH	0,100	0,100
Nitrato	mg NO <sub>3</sub> /l	8039 HACH	12,65	45,00
Sulfatos	mgSO <sub>4</sub> <sup>2-</sup> /l	SM 4500 - SO <sub>4</sub> E	225,00	400,00
Coliformes Termoresistentes	UFC/100ml	Filtro Membrana	<1	< 1,0

Sol. = Sólidos

**Observaciones:** Los resultados obtenidos corresponden a la muestra recibida en Laboratorio.

  
Responsable Análisis  
Microbiológico  
c. Univ. Sup. Leticia Caño de Amador  
R.N. 11.892  
Analista Microbiología de Aguas  
Laboratorio COSAALT R.L.

  
Responsable Análisis  
Fisicoquímico  
MSc. Ing. Maybeth B. Orozco C  
R.N.I. 17.018

  
Vo Bo  
Jefe Dpto. De Calidad  
Ing. Enrique T. Ayarza  
R.N.I. 13329  
JEFE DPTO. CONTROL DE CALIDAD  
COSAALT R.L.

