

## DETERMINACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA Y PROPUESTA DE UN PROCESO DE POTABILIZACIÓN EN LA COMUNIDAD DE SAN ALBERTO, MUNICIPIO DE CARAPARI

Kiara Mayerlin Aguirre Muñoz

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Carrera de Ingeniería en Medio Ambiente. UAJMS.

---

**Correo electrónico:** Kiarita\_0308@hotmail.com

---

### RESUMEN

El agua es una necesidad humana indispensable y esencial para vivir con dignidad, debe ser salubre y no contener microorganismos y/o sustancias químicas o radioactivas que puedan constituir una amenaza para la salud de las personas. Por las condiciones organolépticas y de suministro se considera que el agua en la comunidad de San Alberto no es de buena calidad, por lo que se quiere determinar la calidad del agua y proponer un proceso adecuado de potabilización para consumo humano.

Los resultados del análisis físico, químico y biológico realizados, nos indican que la mayoría de los parámetros se encuentran dentro de lo establecido por la norma boliviana 512 sólo las concentraciones de bario, manganeso y cloro residual estarían fuera, por lo que se propone implementar un proceso de potabilización que incluya etapas de filtración, sedimentación y cloración obteniéndose una mejor calidad del agua en la comunidad de San Alberto.

### PALABRAS CLAVE

Agua potable, calidad del agua, cloración, análisis.

### INTRODUCCIÓN

Es fundamental asegurar que el agua que se usa para consumo tenga una calidad adecuada,

debe ser potable o sea libre de sustancias peligrosas para la salud. La gran mayoría de los problemas de salud relacionados de forma evidente con el agua se deben a la contaminación por microorganismos (bacterias, virus y otros organismos).

Según datos de la organización mundial de la salud, de 50 a 100 litros por persona son suficientes para cubrir las necesidades básicas, estableciendo 20 litros de agua potable por persona como la cantidad mínima por debajo de la cual se entiende que no existe un abastecimiento de agua digno para las personas.

En Bolivia, aproximadamente, el 75% de la población tiene acceso a servicios de agua potable, y tan solo el 50% aproximadamente tiene acceso a servicios de saneamiento, según Fernández I, 2011.

La comunidad de San Alberto carece de un proceso adecuado de potabilización del agua para consumo humano ya que no cuenta con una dosificación de cloro ni un proceso de filtración adecuado. En época de lluvias, el agua tiene un alto grado de turbidez y por tal razón el suministro es intermitente, perjudicando a las familias.

El trabajo de investigación se realizó con la

finalidad de determinar la calidad del agua a través de un análisis físico, químico y biológico y de esta manera proponer un proceso de potabilización adecuado para la comunidad.

## MATERIALES Y MÉTODOS

### Ubicación

El trabajo de investigación se llevó a cabo en la comunidad de San Alberto ubicada en el distrito 1, a una distancia de 20 km en la zona sur del municipio de Caraparí, departamento de Tarija, con coordenadas: latitud oeste 63°51'11.36»O y longitud sur 21°54'19.43»S.

El lugar de estudio está caracterizado como chaco alto húmedo, el clima es cálido semihúmedo y húmedo, con lluvias anuales mayores a 1000 mm. Es una de las zonas más lluviosas del departamento. Los suelos son bien drenados a moderadamente drenados, no muestran problemas de erosión hídrica significativa. La textura en los horizontes superiores es franco arenosa a franco-arcillosa y en los inferiores franco-arcillo-arenosa a

arcillosa.

### Metodología

Para llevar adelante el trabajo de investigación se usaron métodos de análisis, estadístico y comparativo.

La determinación de la calidad del agua en la comunidad de San Alberto, se hizo mediante el muestreo de la misma y posterior análisis físico, químico y biológico en el laboratorio Yaculab tomando en cuenta los parámetros de acuerdo a la norma boliviana 512, siendo estos: olor, sabor, color, pH, temperatura, cobre, manganeso, aluminio, bario, mercurio, fluoruro, nitratos, nitritos, sulfatos, sólidos d. totales, cloruros, hierro total, turbiedad, recuento de bacterias coliformes totales, recuento de bacterias fecales y cloro residual.

### RESULTADOS Y DISCUSIÓN

De acuerdo a los objetivos trazados en el trabajo de investigación, se llegó a los siguientes resultados:

**Cuadro N° 1:** Resultado del análisis físico, químico del agua

PARÁMETROS	UNIDAD	MÉTODO UTILIZADO	RESULTADOS MUESTRA DE LA MAÑANA	RESULTADOS MUESTRA DE LA TARDE	LÍMITES DE LA NB 512	CUMPLIMIENTO
Olor	-----	Organoléptico	INODORA	INODORA	INODORA	CUMPLE
Sabor	-----	Organoléptico	INSÍPIDA	INSÍPIDA	INSÍPIDA	CUMPLE
Color	Pt Co	Espectrométrico	9	8,4	15	CUMPLE
pH	-----	Potenciométrico	8,2	8	6,5 - 9,0	CUMPLE
Temperatura	°C	Termocupla	12,2 °C	12,7	./- 5 °C	CUMPLE
Cobre	mg /l	Absorción atómica	0,14	0,17	1	CUMPLE
Manganeso	mg /l	Espectrométrico	0,23	0,125	0,1	NO CUMPLE
Aluminio	mg /l	Espectrométrico	0,01	0,01	0,2	CUMPLE
Bario	mg /l	Espectrométrico	1,42	1,8	0,7	NO CUMPLE
Mercurio	mg /l	Absorción atómica	0	0	0,001	CUMPLE
Fluoruro	mg /l	Espectrométrico	0,03	0,04	0,6 - 0,8	CUMPLE
Nitratos	mg /l	Espectrométrico	1,5	1,82	45	CUMPLE
Nitritos	mg /l	Espectrométrico	0,004	0,009	0,1	CUMPLE
Sulfatos	mg /l	Espectrométrico	20,65	17,12	400	CUMPLE
Sólidos d. totales	mg /l	Espectrométrico	188	182	1000	CUMPLE
Cloruros	mg /l	Titulométrico	19,21	22,18	250	CUMPLE
Hierro total	mg /l	Absorción atómica	0,12	0,16	0,3	CUMPLE
Turbiedad	N. T. U	Nefelométrico	0,19	0,24	5	CUMPLE

Fuente: N.B 512 y Elaboración propia. 2016.

Los resultados que se muestran en el cuadro anterior del análisis físico-químico realizado al agua en la comunidad de San Alberto, nos indican que la mayoría de los parámetros tienen valores que se encuentran dentro de lo establecido por la norma boliviana 512, se han determinado 2 parámetros que sobrepasan el límite de la NB 512; tal es el caso del manganeso con 0,23 mg / l, mientras que la norma establece un valor límite de 0,1 mg / l; y el bario con un valor de 1,42 mg / l, sobrepasando el límite permisible de 0,7 mg / l.

GRÁFICO N° 1: Resultado del recuento de bacterias de coliformes totales y fecales



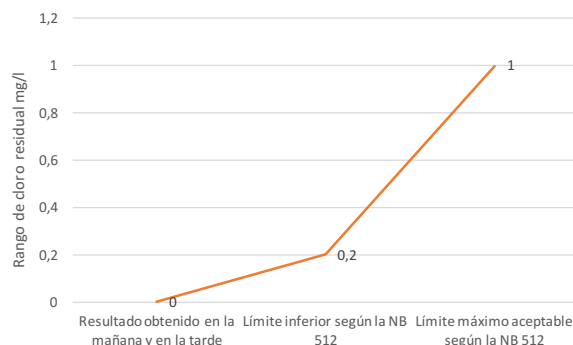
Fuente: Elaboración propia

Los resultados obtenidos de este análisis se encuentran dentro de lo establecido por la NB 512.

Según Juvenal, 2013 los resultados obtenidos del análisis de agua potable de la localidad de Entre Ríos, niveles de coliformes totales y fecales sobrepasan los valores establecidos por la NB 512, pese a que se realiza el tratamiento y la cloración del agua. Sin embargo los resultados del análisis de coliformes totales y fecales obtenidos del agua de consumo en la comunidad de San Alberto, establecen que es apta para el consumo humano sin que se

realice ningún tipo de tratamiento y cloración.

GRÁFICO N° 2: Resultado de cloro residual del agua



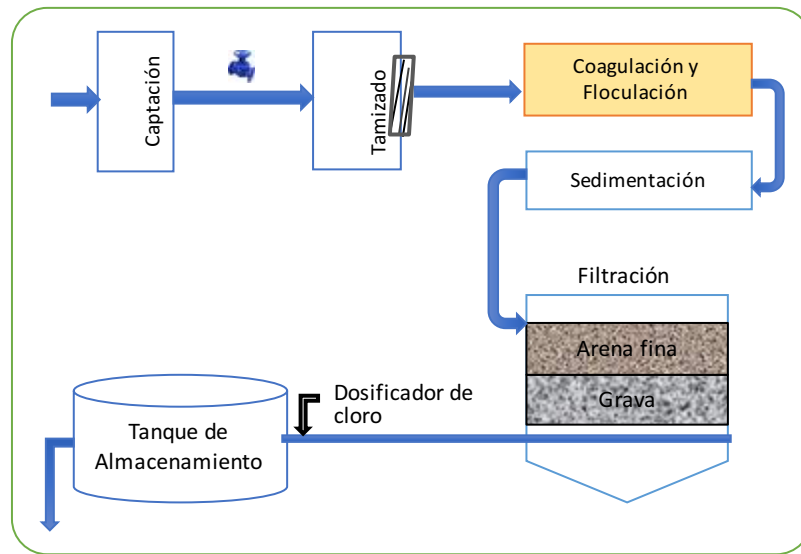
FUENTE: Elaboración propia

La norma boliviana 512 estipula un rango de concentración de cloro residual en el agua de 0,2 a 1 mg/l, los resultados obtenidos de las muestra tomadas en la mañana y en la tarde nos dan como resultado de 0 mg/l; lo que significa que el agua de consumo en la comunidad de San Alberto no se realiza la respectiva cloración del agua. Se recomienda obtener cloro residual en un rango mayor o igual a 0,2 y menor o igual a 1,0 mg/l para garantizar la potabilidad del agua.

### Propuesta de Potabilización del Agua en la Comunidad de San Alberto

Para reducir los parámetros que se encuentran fuera de los límites permisibles que establece la NB 512 y para obtener una mejor calidad del agua, se propone el siguiente esquema:

FIGURA N° 1: Proceso de Potabilización del agua



Fuente: Elaboración propia

## CONCLUSIONES

1. Según los resultados del análisis físico-químico y biológico del agua, los parámetros analizados presentan valores dentro de los límites permisibles que estipula la norma boliviana 512, a excepción de manganeso y bario.
2. La implementación de un proceso de potabilización adecuado del agua en la comunidad de San Alberto permitirá obtener una mejor calidad del agua de consumo de la población, ya que en la comunidad no se realiza ningún tratamiento ni la cloración del agua, lo cual es muy importante para evitar la presencia de bacterias patógenas que puedan afectar la salud de los habitantes.

## BIBLIOGRAFÍA

- AVENDAÑO OSINAGA RAMIRO A. Metodología de la Investigación. 2008.
- ALTAMIRANO VILLCA DELFIN JUVENAL Evaluación de la Calidad del Agua Potable de la Ciudad de Entre Ríos. 2013.
- MINISTERIO DE SERVICIOS Y OBRAS PÚBLICAS VICEMINISTERIO DE SERVICIOS BÁSICOS Norma Boliviana 496: Agua Potable toma de muestras. 2005.
- MINISTERIO DE SERVICIOS Y OBRAS PÚBLICAS VICEMINISTERIO DE SERVICIOS BÁSICOS Norma Boliviana 512: Calidad de Agua Potable para consumo humano – requisitos. 2004.