

Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador





MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador

Año 2019

Informe de la calidad del agua de los ríos de El Salvador. Año 2019

Fernando Andrés López Larreynaga

Ministro

Alex Michel Hasbun Gadala María

Viceministro

Coordinación

, Directora General del Observatorio Ambiental

Elaboración

, Especialista en Calidad de las Aguas Superficiales

, Técnico en manejo de Información de Calidad del Agua

, Técnico en Calidad del Agua

, Técnico en Sistemas de Información Geoambiental

Edición y diseño

Unidad de Comunicaciones del MARN

Primera edición

Diciembre 2019

Derechos reservados. Prohibida su comercialización

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del MARN.

Oficinas centrales MARN

Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla

Calle y colonia Las Mercedes, edificio MARN

San Salvador, El Salvador, Centroamérica

Tel.: (503) 2132 6276

Sitio web: www.MARN.gob.sv

Correo electrónico: medioambiente@MARN.gob.sv

Facebook: www.facebook.com/MedioAmbienteSLV

Twitter: @MedioAmbienteSV

Instagram: @medioambientesv

Youtube: youtube.com/MARNSV

Listado de Figuras

Figura 1	Red de sitios para la evaluación de la calidad de agua de los ríos a escala nacional
Figura 2	Calidad de agua valorada a través del Índice de Calidad de Agua para el año 2019
Figura 3	Evolución del índice de Calidad de Agua para el período 2017-2019
Figura 4	Resultados de calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales
Figura 5	Mapa de resultados de calidad de agua para riego sin restricciones
Figura 6	Resultados de calidad de agua para consumo de especies de producción animal
Figura 7	Resultados de calidad de agua para actividades recreativas con contacto directo
Figura 8	Medición de velocidad de la sección parcial por unidad de tiempo
Figura 9	Análisis de parámetros de campo

Listado de Tablas

Tabla 1	Calidad de agua con base en el Índice de calidad de agua
Tabla 2	Valores históricos de la calidad de agua con base en el ICA
Tabla 3	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica A: Río Lempa
Tabla 4	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica B: Río Paz
Tabla 5	Calidad de agua para diversos usos en Región Hidrográfica C: Cara Sucia-San Pedro
Tabla 6	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica D: Río Grande de Sonsonate
Tabla 7	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica E: Comalapa-Mandinga
Tabla 8	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica F: Río Jiboa-Estero de Jaltepeque
Tabla 9	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica G: Bahía de Jiquilisco
Tabla 10	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica H: Río Grande de San Miguel
Tabla 11	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica I: Río Sirama
Tabla 12	Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica J: Río Goascorán
Tabla 13	Parámetros seleccionados medidos en campo y su aplicación
Tabla 14	Parámetros seleccionados para ser medido en laboratorio a partir de las muestras recolectadas y su aplicación
Tabla 15	Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 16	Agua para riego sin restricciones
Tabla 17	Agua para consumo de especies de producción animal
Tabla 18	Agua para actividades recreativas sin restricción

Tabla 19	Parámetros de calidad de agua incluidos en el ICA y sus pesos respectivos
Tabla 20	Valoración de calidad de agua según el ICA
Tabla 21	Red de monitoreo de calidad de agua
Tabla 22	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 23	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 24	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 25	Aptitud de uso para actividades recreativas
Tabla 26	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 27	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 28	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 29	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo
Tabla 30	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 31	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 32	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 33	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo
Tabla 34	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 35	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 36	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 37	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo
Tabla 38	Aptitud de agua cruda para potabilizar por medios convencionales
Tabla 39	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 40	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 41	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo
Tabla 42	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 43	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 44	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 45	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo
Tabla 46	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 47	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 48	Aptitud de uso para especies de consumo animal
Tabla 49	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo
Tabla 50	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 51	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 52	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

Tabla 53	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 54	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 55	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 56	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo
Tabla 57	Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales
Tabla 58	Aptitud de uso para riego sin restricciones
Tabla 59	Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal
Tabla 60	Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

Siglas y acrónimos

CSR	Carbonato Sódico Residual
DOA	Dirección General del Observatorio Ambiental
ICA	Índice de Calidad de Agua
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
MARN	Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales
ND	No Detectable
NR	No Realizado
OD	Oxígeno Disuelto
PAES	Programa Ambiental de El Salvador
RAS	Relación de Adsorción de Sodio
SDT	Sólidos Disueltos Totales
SST	Sólidos Suspendidos Totales
UNT	Unidades Nefelométricas de Turbiedad
NTU	<i>Nephelometric Turbidity Unit</i>

Simbología

%	Porcentaje
<	Menor que
≤	Menor o igual que
≥	Mayor o igual que
μS/cm	Micro Siemens por centímetro
Al	Aluminio

As	Arsénico
B	Boro
CaCO ₃	Bicarbonatos
Cd	Cadmio
Cl ⁻	Cloruros
CN ⁻	Cianuro
Cr	Cromo
CRS	Carbonato Sódico Residual
Cu	Cobre
DBO	Demanda Biológica de Oxígeno
DBO ₅	Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días
Fe	Hierro
Hg	Mercurio
km	Kilómetro
m	Metro
meq/l	Miliequivalente por litro
Mg	Magnesio
mg/l	Miligramo por litro
ml	Mililitro
Mn	Manganeso
Na	Sodio
NH ₄	Nitrogeno Amoniacal
Ni	Níquel
NMP/100 ml	Numero Más Probable por cien mililitros
NO ₂ ⁻	Nitritos
NO ₃ ⁻	Nitratos
O ₂	Oxígeno
Pb	Plomo
pH	Potencial Hidrógeno
PO ₄ ³⁻	Fósforos
ppm	Partes por millón
SO ₄ ²⁻	Sulfatos
Zn	Zinc

Introducción

Desde el año 2006, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) realiza el monitoreo permanente de la calidad y cantidad de agua, mediante la recolección de muestras y análisis de parámetros de calidad de agua en sitios de muestreo distribuidos en 55 ríos del territorio nacional, con el propósito de evaluar su condición, para permitir el desarrollo de la vida acuática e identificar su aptitud para diferentes usos.

La calificación de la calidad de agua de los ríos estudiados en relación a su condición general se realiza con base en el Índice de Calidad de Agua (ICA).

El Índice adopta para condiciones óptimas un valor máximo determinado de 100, valor que disminuye con el aumento de la contaminación en el agua en estudio, hasta un valor de cero.

Para evaluar las diversas aptitudes de uso como: agua para potabilizar por métodos convencionales, agua para riego, agua para consumo animal y agua para actividades recreativas se compararon los resultados de los parámetros de calidad de agua con los valores de guías de calidad de agua establecidas; las cuales valoran una gama amplia de parámetros de calidad de agua y son detalladas en la metodología de trabajo del Informe 2019.

Toda la información de calidad de agua generada por el Observatorio Ambiental para el período 2006 al 2019, puede ser consultada en el Sistema de Información Hídrica (SIHI) en el sitio web del MARN.

Red de monitoreo de calidad de agua

La Red de monitoreo de calidad de agua de El Salvador, ha sido diseñada bajo el concepto de largo plazo y para el presente monitoreo correspondiente a la época seca 2019, cuenta con sitios de muestreo permanentes de control de la calidad de agua distribuidos en los principales ríos del territorio nacional. En cada uno de esos sitios de muestreo, se realizan mediciones de caudal, mediciones de calidad de agua in situ y, recolección y traslado de muestras de agua, para su posterior análisis en el Laboratorio de Calidad del Agua del MARN.

Cada uno de los sitios se eligió considerando todos los parámetros necesarios para garantizar que sea representativo del curso de agua, es decir, que caracterice la calidad de toda la masa de agua que circula por el sitio en un período de tiempo dado, según lo indicado por los protocolos de monitoreo de calidad y cantidad de agua de la Dirección General del Observatorio Ambiental (DOA).

Entre los criterios técnicos para seleccionar los lugares para las muestras de agua, se encuentran el fácil acceso al sitio de muestreo en todo momento y condición hidrológica, mezcla completa de contaminantes de tributarios y/o efluentes—sitio homogéneo (similares parámetros de calidad de agua en toda su sección transversal).

El análisis también contempla tomar en cuenta cualquier alteración de la cantidad o calidad de las aguas en el río (tributarios, descargas o tomas de agua), cambios hidráulicos del río (variaciones de la profundidad o la velocidad del flujo), características hidráulicas del flujo (velocidad o posibilidad de que exista un tiempo de residencia del contaminante para determinar la frecuencia de muestreo) y, que la corriente no sea afectada por obras civiles tales como puentes, represas, difusores de cañerías que transportan aguas residuales y canales naturales y/o artificiales.

En la Figura 1 se presentan los sitios de muestreo de calidad de agua para las 10 Regiones Hidrográficas de El Salvador.



Figura 1. Red de sitios para la evaluación de la calidad de agua de los ríos a escala nacional
Fuente: MARN

Análisis de resultados de la calidad del agua

Se realizó una evaluación de los parámetros de calidad de agua comparando con las guías de calidad de agua elaboradas para tal finalidad, con base en la metodología de mejor juicio profesional para los siguientes usos: agua apta para potabilizar por métodos convencionales, agua para riego sin restricciones, agua para consumo de especies de producción animal y agua para actividades recreativas sin restricciones.

El muestreo de calidad de agua del presente año se realizó en el período del 08 de enero al 05 de marzo del 2019.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua general (ICA)

A continuación, se muestran los resultados de la calidad del agua valorada a través de la aplicación del Índice de Calidad de Agua (ICA).

Clasificación de la calidad de las aguas superficiales a través del ICA Resultados 2019

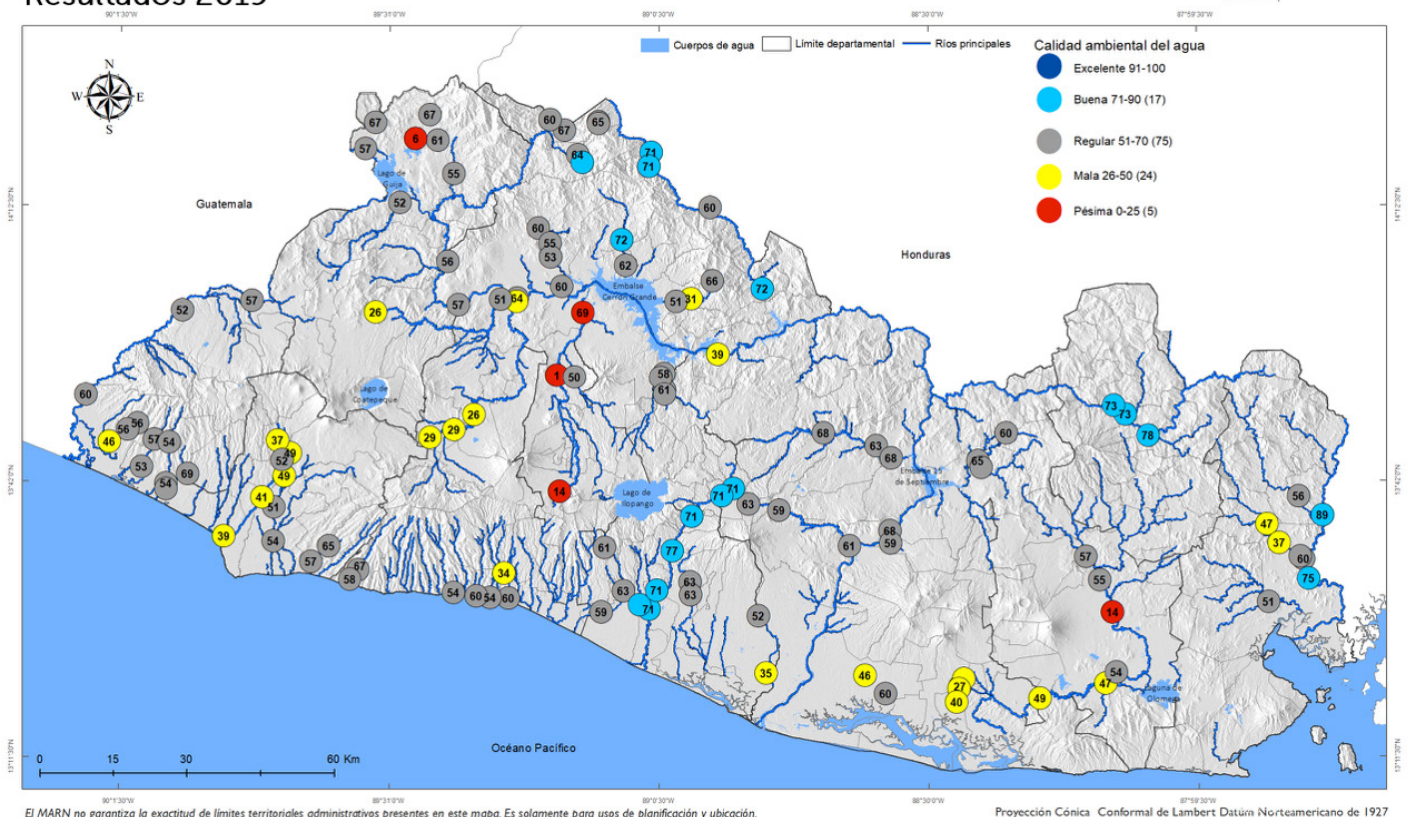


Figura 2. Calidad de agua valorada a través del Índice de Calidad de Agua (ICA) para el año 2019
Fuente: MARN

La presente herramienta se calcula tomando en cuenta nueve parámetros de calidad de agua, entre ellos: Coliformes fecales, Oxígeno Disuelto, Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días, pH, Turbiedad, Nitratos, Fosfatos, Sólidos Disueltos Totales y variación en la temperatura del agua.

Tabla 1
Calidad de agua con base en el Índice de Calidad de Agua

Calidad de agua	Usos	Porcentaje de sitios (%)
<i>Excelente</i>	Facilita el desarrollo de vida acuática	0
<i>Buena</i>	Facilita el desarrollo de vida acuática	14
<i>Regular</i>	Limita el desarrollo de vida acuática	62
<i>Mala</i>	Restringe el desarrollo de vida acuática	20
<i>Pésima</i>	Imposibilita el desarrollo de vida acuática	4

Fuente: MARN

A continuación, se muestra el mapa del período 2017-2019 del ICA, para los sitios de la red de monitoreo de las aguas superficiales del país.

Clasificación de la calidad de las aguas superficiales a través del ICA Resultados 2017-2019

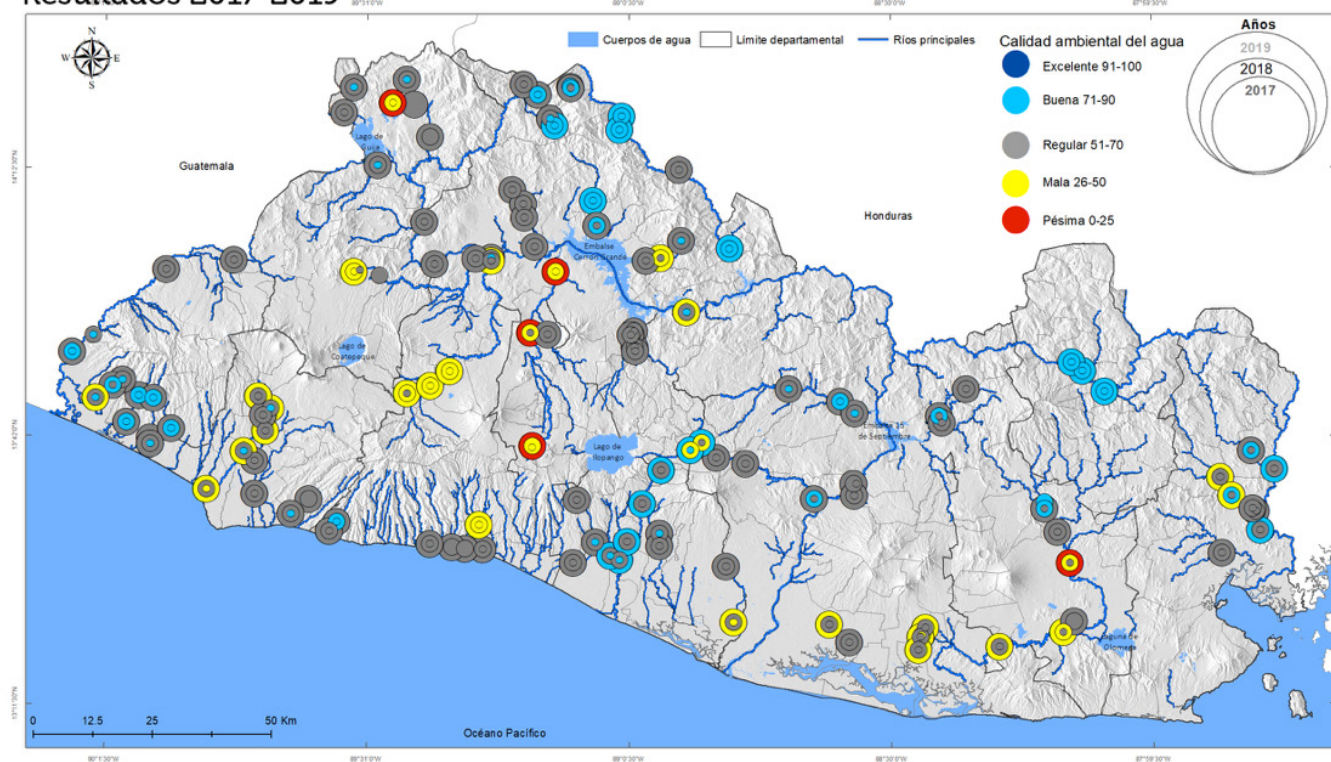


Figura 3. Evolución del Índice de Calidad de Agua para el período 2017 al 2019

Fuente: MARN

Informe de la calidad del agua de los río de El Salvador Año 2019

A continuación, se muestra el detalle de los porcentajes de las evaluaciones a través de la aplicación del ICA, para el período 2006 a 2019.

Tabla 2

Valores históricos de la calidad del agua con base en el ICA

Calidad de agua	Porcentaje de sitios (%)								
	2006	2007	2009	2010	2011	2013	2017	2018	2019
Excelente	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Buena	17	3	0	2	12	5	32	21	14
Regular	50	45	60	65	50	73	59	67	62
Mala	20	46	31	27	31	17	9	12	20
Pésima	13	6	9	6	7	5	0	0	4

Fuente: MARN

Los resultados obtenidos en el presente año para la calidad de las aguas superficiales, muestran una disminución del 7 % en los sitios con calidad de agua buena y, del 5 % en los sitios con calidad de agua regular. Adicionalmente, ha aumentado los sitios con calidad de agua mala y, nuevamente, han aparecido sitios con calidad pésima. Los resultados obtenidos muestran un deterioro de la calidad de las aguas debido a los parámetros: Fosfatos, Coliformes fecales, Nitratos y Sólidos Disueltos Totales.

Calidad de agua para agua cruda a potabilizar por métodos convencionales

A continuación, se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales.

Aptitud del agua cruda para potabilizar por métodos convencionales 2019

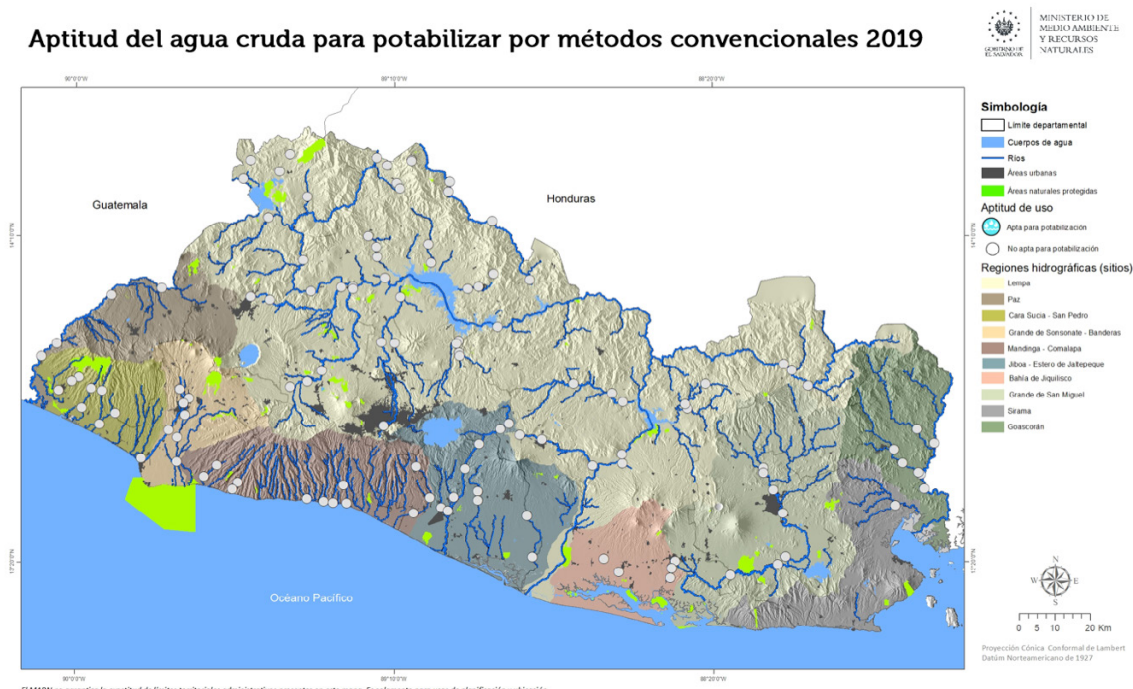


Figura 4. Resultados de calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales
Fuente: MARN

Los resultados de la evaluación de la calidad de agua para potabilizar por métodos convencionales muestran que no existe ningún sitio que cumpla con las guías de calidad de agua, debido a valores fuera de norma para los parámetros de: Coliformes fecales, DBO_5 , Oxígeno Disuelto, Fenoles, Fósforo total, Boro, Arsénico, Nitrógeno Amoniacal, Cloruros, Mercurio, Plomo; Hierro, Manganeseo, Cadmio, Cianuro, Sodio y Sólidos Disueltos Totales.

Calidad de agua para riego sin restricciones

A continuación, se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para riego sin restricciones.

Aptitud del agua para riego sin restricciones 2019

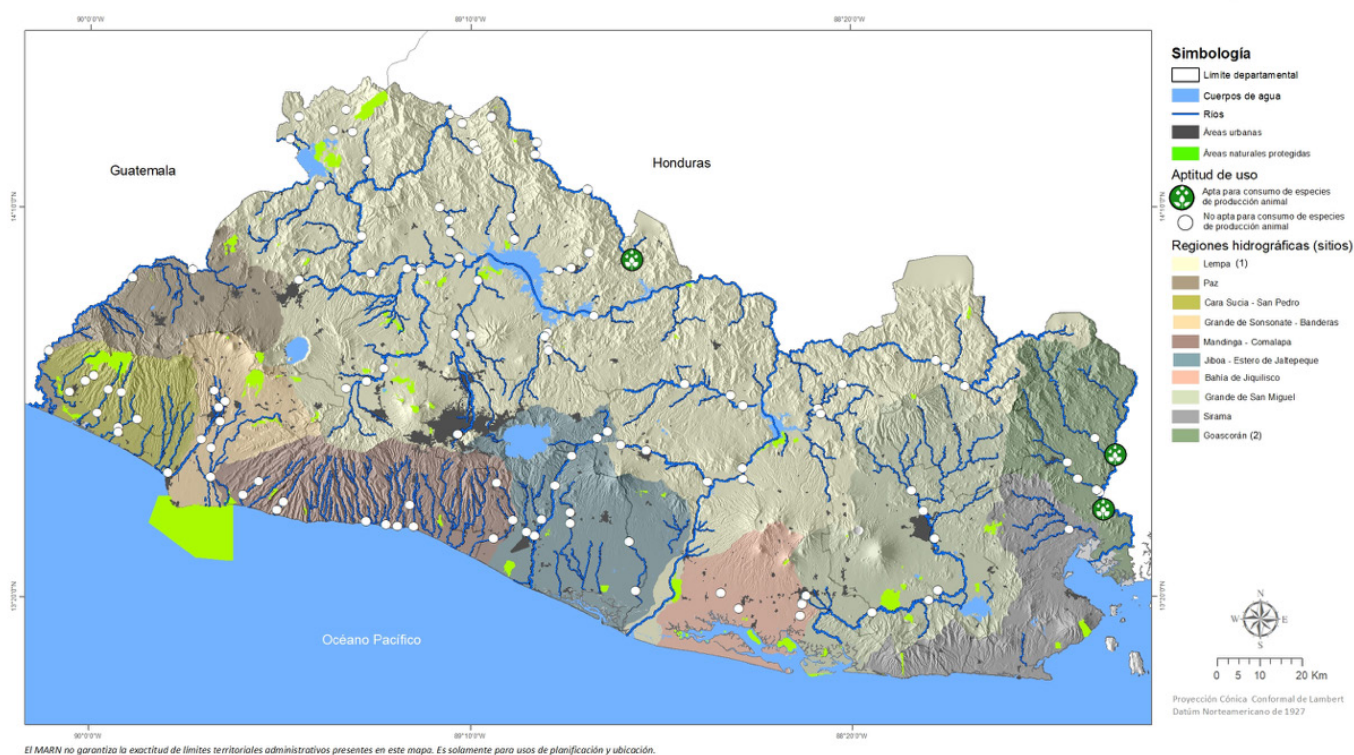


Figura 5. Mapa de resultados de calidad de agua para riego sin restricciones
Fuente: MARN

Los resultados de la calidad de agua muestran que solamente tres de los 121 sitios evaluados a escala nacional cuentan con la calidad de agua para ser utilizada en actividades de riego sin restricciones, lo que equivale a menos del 3 % de los sitios evaluados. El restante 97 % de los sitios no cumple con las características necesarias debido a valores fuera de los valores guías de calidad de agua para: Boro, Manganeseo, Cloruros,

Bicarbonatos, Coliformes fecales, Nitratos, Conductividad eléctrica, pH, Relación de Adsorción de Sodio y Sólidos Totales Disueltos.

A continuación, se detalla la calidad de agua para los sitios evaluados en los distritos de riego y avenamiento del país.

Distrito de riego y avenamiento de Zapotitán

Río Sucio

La calidad de agua no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 350,000 NMP/100 ml siendo el valor guía de 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos de 237.47 mg/L siendo el valor guía de 91.53 mg/L y, Nitratos de 22.82 mg/L, siendo el valor guía menor de 5 mg/L.

Distrito de riego y avenamiento de Atioco (unidad norte)

Río Lempa

La calidad de agua no cumple debido a valores de Bicarbonatos de 115.69 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L y, Nitratos de 7.25 mg/L, siendo el valor guía menor de 5 mg/L.

Distrito de riego y avenamiento de Atioco (unidad sur)

Río Sucio

La calidad de agua no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 4600 NMP/100 ml, siendo el valor guía de 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos de 265.89 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L, Conductividad eléctrica de 1050 $\mu\text{S}/\text{cm}$, siendo el valor guía menor de 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$, Nitratos de 13.25 mg/L, siendo el valor guía menor de 5 mg/L y Sólidos Totales Disueltos de 674 mg/L, siendo el valor guía menor de 450 mg/L.

Distrito de riego y avenamiento Lempa Acahuapa

Río Lempa

La calidad de agua no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 1700 NMP/100 ml, siendo el valor guía de 1000 NMP/100 ml.

Río Acahuapa

El sitio de muestreo no cumple debido a valores de Coliformes fecales de 1300 NMP/100 ml siendo el valor guía de 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos de 194.85 mg/L siendo el valor guía de 91.53 mg/L y, Nitratos de 5.51 mg/L, siendo el valor guía de 5 mg/L.

Calidad de agua para consumo de especies de producción animal

A continuación, se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para consumo de especies de producción animal.

Aptitud del agua para consumo de especies de producción animal 2019

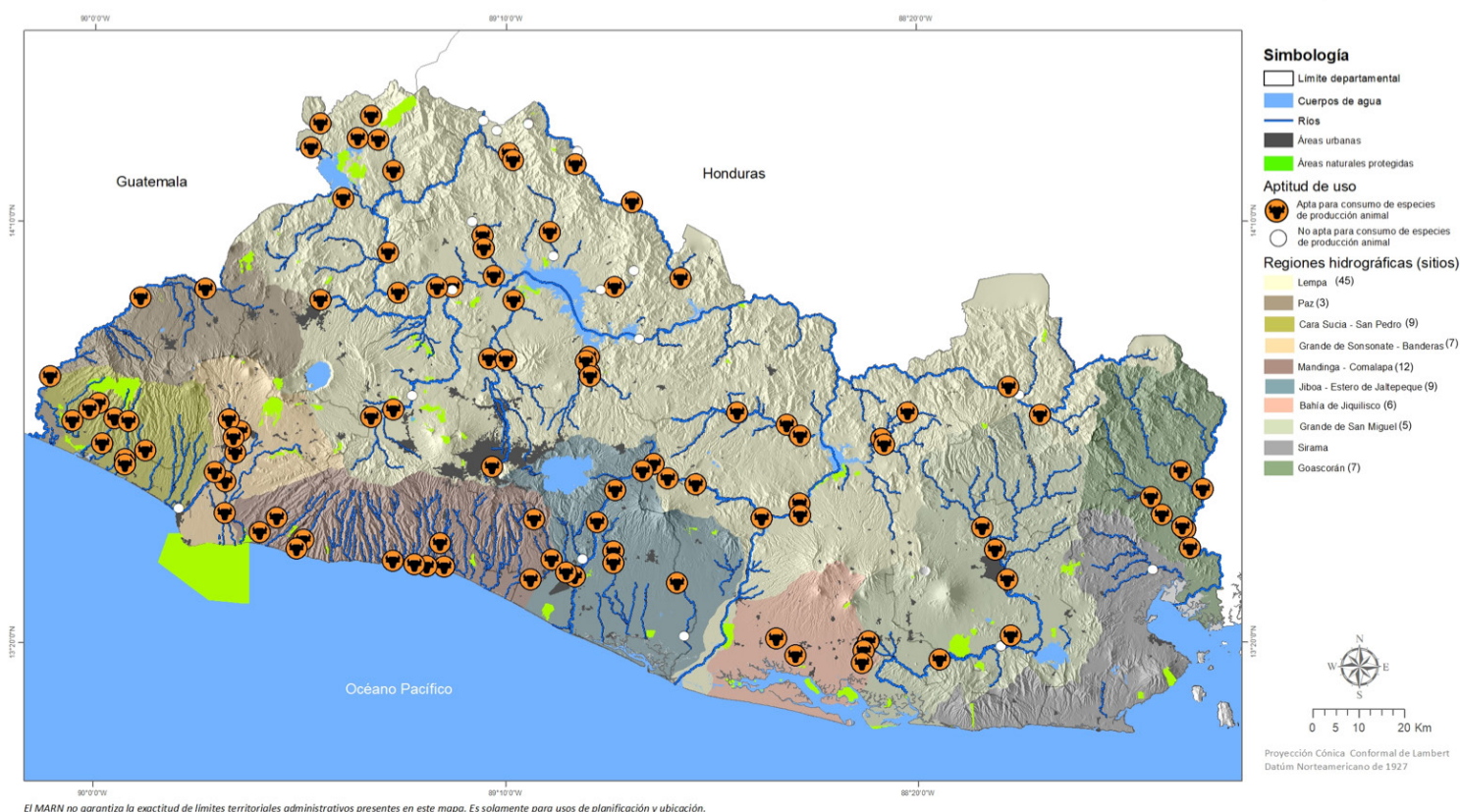


Figura 6. Resultados de calidad de agua para consumo de especies de producción animal
Fuente: MARN

Los resultados de la calidad de agua muestran que 103 sitios de los 121 evaluados a escala nacional cuentan con la calidad de agua a ser utilizada para consumo de especies de producción animal, que representan el 85 % de los sitios evaluados, el restante 15 % no cumplen con la calidad de agua, debido a valores fuera de las guías de calidad de agua para: Manganeseo, Mercurio y Conductividad eléctrica.

Calidad de agua para actividades recreativas con contacto directo

A continuación, se muestra el mapa de los resultados de la calidad de agua para actividades recreativas con contacto directo.

Aptitud del agua para actividades recreativas de contacto directo 2019

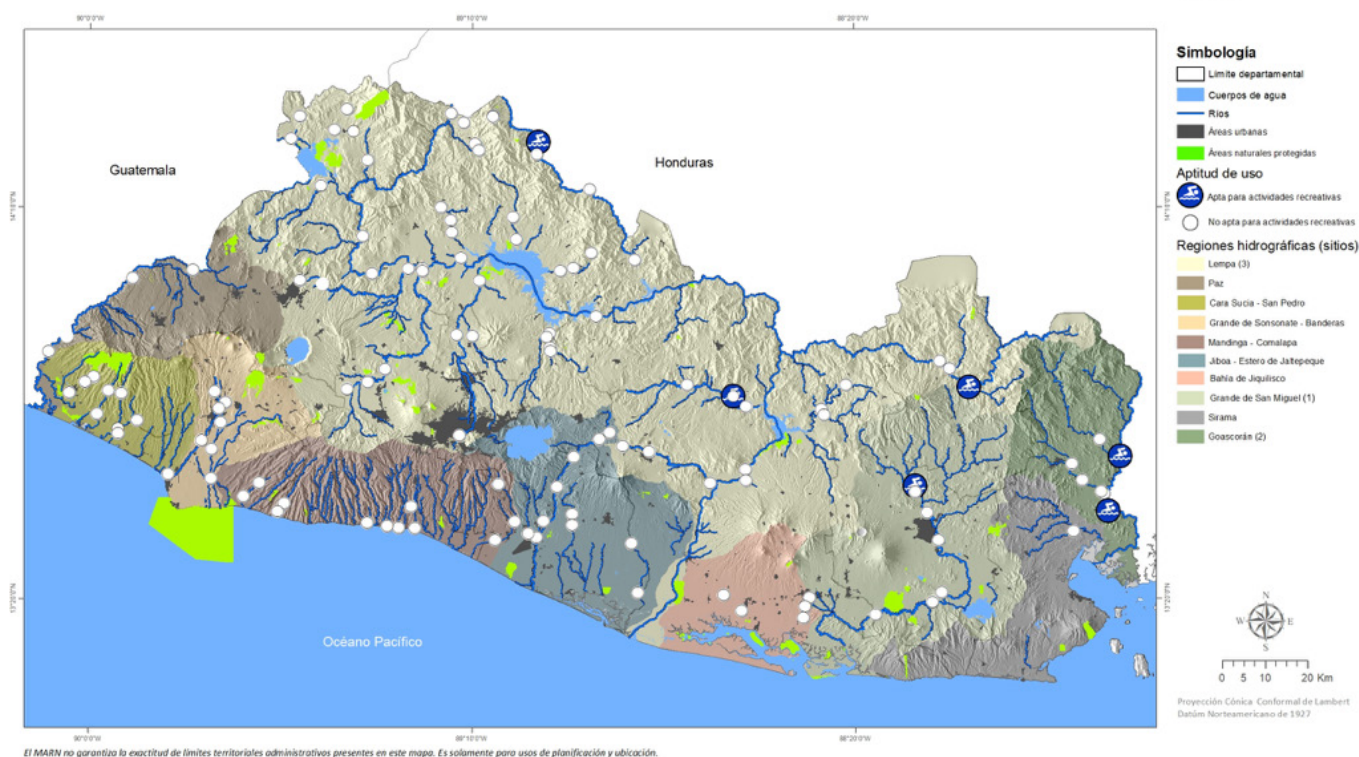


Figura 7. Resultados de calidad de agua para actividades recreativas con contacto directo
Fuente: MARN

Los resultados de la calidad de agua muestran que seis sitios de los 121 evaluados a escala nacional, cuentan con la calidad de agua para ser utilizada en actividades recreativas sin restricción, el restante 95 % de los sitios no cumple debido a valores fuera de los valores guías de calidad de agua para: Coliformes fecales, Aceites y grasas, pH, Oxígeno Disuelto y Turbiedad.

Calidad de agua para las regiones hidrográficas del país

A continuación, se presentan los resultados de la calidad de agua para cada una de las regiones hidrográficas de El Salvador.

Región Hidrográfica A: Río Lempa

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para 58 sitios evaluados en la Región Hidrográfica A: Río Lempa y, en el Anexo 4, se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Tabla 3

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica A: Río Lempa

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A01ACAHU	Río Acahuapa, cantón Soyatero, San Vicente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	REGULAR
A02ACAHU	Río Acahuapa, Barrio el Santuario, San Vicente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	59	REGULAR
A04ACAHU	Río Acahuapa, cantón El Pedregal, San Vicente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	REGULAR
A01ACELH	Río Acelhuate, dentro de instalaciones del ex Zoológico Nacional, a un costado del Aviario.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	14	PÉSIMA
A18ACELH	Caserío Las Vegas, Cantón Tutultepeque, Nejapa, bajo puente de calle de tierra que conduce de Guazapa al cantón Tutultepeque.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	23	PÉSIMA
A25ACELH	Río Acelhuate, Puente El Tule, antes de desembocadura a Río Lempa.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	22	PÉSIMA
A01ANGUE	Río Angue, entre Sitio Quebrada Honda y El Amatal o el Puntito, Metapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	69	REGULAR
A01CHIMA	Río Chimalapa, Caserío el Carmen Metapán, Santa Ana.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	REGULAR
A01GRAMA	Río El Gramal, Cantón y caserío El Gramal, antes de Tierra Blanca, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	REGULAR
A01GRAND	Río Grande, caserío Los Cortéz, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	BUENA
A02GRAND	Río Grande, aguas abajo del pueblo El Paraíso, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	62	REGULAR
A01GUAJO	Río Guajoyo, antes de estación San Francisco Guajoyo, aguas abajo quebrada los Filines, Metapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	52	REGULAR
A01GUAZA	80 m aguas arriba del Puente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	50	REGULAR
A01JUPUL	Río Jupula, antes de llegar a Loma Los Muertos, San Ignacio, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	67	REGULAR
A01LEMPA	Río Lempa, después de su ingreso al país en Estación Hidrométrica Citalá	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	60	REGULAR
A08LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con Río Peñanlapa en El Tamarindo, Cerro El Gritadero.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	56	REGULAR
A12LEMPA	Río Lempa, en el lugar El Tamarindo. Cantón Nancintepeque.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR

Informe de la calidad del agua de los río de El Salvador Año 2019

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A17LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con Río Sucio en Estación Hidrométrica San Francisco los Dos Cerros.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	REGULAR
A19LEMPA	Río Lempa, en Valle Nuevo, El Refugio	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR
A20LEMPA	Río Lempa, desvió del río a la Presa 15 de Septiembre.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	REGULAR
A21LEMPA	Río Lempa, salida del Embalse Cerrón Grande, después de la entrada de la colonia de la CEL.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	39	MALA
A01LSUCI	Río Sucio, calle de Tenancingo a Suchitoto, Cuscatlán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	58	REGULAR
A01METAY	Río Metayate, cantón San Antonio, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	60	REGULAR
A02METAY	Río Metayate, aguas debajo de cantón Jicarón, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	55	REGULAR
A03METAY	Río Metayate, cantón El Jute, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	53	REGULAR
A01NUNUH	Río Nunuhuapa, Hacienda El Refugio, El Zarzal, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	BUENA
A01OSTUA	Río Ostúa, Hacienda La Portada, Metapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR
A01QUEZA	Río Quezalapa, calle entre Tenancingo y Suchitoto	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	REGULAR
A02QUEZA	Río Quezalapa, estación hidrométrica Quezalapa.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	56	REGULAR
A01RCHIQ	Cantón Río Chiquito, San Ignacio, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	65	REGULAR
A02RCHIQ	Cantón Río Chiquito, San Ignacio, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	52	REGULAR
A01RSAPO	Río Sapo, cantón Poza Honda, Meanguera, Morazán.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	73	BUENA
A01RTAMA	Río Tamarindo, parte más alta del Río, cantón y caserío Las Piñuelas, 100 m aguas abajo del puente de la calle que conduce a San Luis la Reina, San Miguel.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR
A02RTAMA	Río Lagartero, aguas arriba del de la desembocadura del río Sesori, Paso el Tamarindo, municipio de Sesori, San Miguel.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	65	REGULAR

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A01RTITI	Río Titihuapa, 150 m aguas abajo del puente de la calle a San Isidro y 500 m aguas debajo de la desembocadura del Río San Isidro, cantón Santa Rosa, San Vicente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	REGULAR
A02RTITI	Río Titihuapa, cantón Vado El Padre, municipio de Dolores, Cabañas.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	REGULAR
A03RTITI	Río Titihuapa, antes de desembocar al embalse 15 de septiembre, 150 m aguas arriba del puente de la carretera que conduce a San Ildefonso, cantón El Portillo, San Vicente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	68	REGULAR
A01SANJO	Río San José, Finca San Francisco, aguas debajo de La Quebradita, Metapán, Santa Ana.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	REGULAR
A02SANJO	Río San José, entre Hacienda Santa Rosa y cerro El Güegüecho, Metapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	6	PÉSIMA
A01SANSI	Río San Simón, cantón los Orcones, Distrito de Riego Lempa Acahuapa	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR
A01SESOR	Río Sesori, tributario del río El Tamarindo, Paso Santa Cruz, aguas abajo del municipio de Sesori, San Miguel.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	62	REGULAR
A01SUCIO	Río Sucio, Cerro de Plata, Distrito de Riego de Zapotitán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	29	MALA
A09SUCIO	Río Sucio, CEDEFOR, carretera a Santa Ana.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	29	MALA
A15SUCIO	Río Sucio, Colonia Joya de Cerén, carretera a Opico.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	26	MALA
A24SUCIO	Río Sucio, Hacienda San Francisco Los Dos Cerros, La Libertad.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	41	MALA
A01SUMPUL	Río Sumpul, antes del pueblo San Fernando, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	Cumple	72	BUENA
A02SUMPUL	Río Sumpul, aguas debajo del pueblo San Fernando, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	BUENA
A03SUMPUL	Río Sumpul, cantón y caserío Petapa, Chalatenango.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR
A04SUMPUL	Río Sumpul, cantón y Hacienda Vieja, Chalatenango.	No cumple	Cumple	Cumple	No cumple	73	BUENA
A01SUQUI	Río Sucio, contiguo a Beneficio El Sauce, Santa Ana.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	26	MALA

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
A23SUQUI	Río Suquiapa, San Pablo Tacachico, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	52	REGULAR
A01TAHUI	Río Tahuilapa, Cantón y caserío Tahuilapa, entre El Jute y Los Calderón, Metapán, Santa Ana.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	55	REGULAR
A01TAMUL	Río Tamulasco, cantón Las Minas, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	66	REGULAR
A02TAMUL	Río Tamulasco, cantón Totolco, Chalatenango	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	31	MALA
A03TAMUL	Río Tamulasco, cantón La Concepción, Chalatenango.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	51	REGULAR
A01TEPEC	Río Tepechapa, aguas debajo de Tenancingo, Cuscatlán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR
A01TOROL	Río Torola, antes de confluencia con Río Sapo, municipio de Cacaopera, Morazán	No cumple	No cumple	Cumple	Cumple	79	BUENA
A02TOROL	Río Torola, 300 m aguas debajo de puente Torola, Oscicala, Morazán	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	75	BUENA

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica del Río Lempa no cumple con las características de calidad de agua para este uso debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2200 a los 130 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 0.53 a 45.95 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L, Fenoles en el rango de 0.02 a 3.39 mg/L, siendo el valor guía menor 0.01 mg/L, Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días en el rango de 4.53 a 217.5, siendo el valor guía menor o igual a 4 mg/L, Mercurio en el rango de 0.0012 a 0.038, siendo el valor guía menor a 0.001 mg/L y Arsénico en el rango de 0.011 a 0.034 mg/L siendo el valor guía menor a 0.01 mg/L. Adicionalmente, se encuentran fuera de rango, en menor proporción, otros parámetros como: Cadmio, Boro, Hierro, Nitrógeno Amoniacal, Sólidos Totales Disueltos, Oxígeno Disuelto y Sulfatos.

Agua para riego sin restricciones

De los 58 sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Lempa, solamente un sitio cumple con las características de calidad de agua para este uso; los restantes 57 que no cumplen es debido a valores fuera

de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 1100 a los 130 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos en el rango de 97.42 a 381.58 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L; Conductividad eléctrica en el rango de 703 a 1220 $\mu\text{S}/\text{cm}$, siendo el valor guía menor a 700 $\mu\text{S}/\text{cm}$; Nitratos en el rango de 5.45 a 32.49 mg/L, siendo el valor guía menor a 5 mg/L. Adicionalmente, se encuentran fuera de rango, en menor proporción pH y Sólidos Disueltos Totales.

Agua para consumo de especies de producción animal

De los 58 sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Lempa, solamente 13 sitios no cumplen con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de los parámetros de: Manganeseo en el rango de 0.058 a 0.126 mg/L, siendo el valor guía de 0.05 mg/L y, Mercurio en el rango de 0.0109 a 0.038 mg/L, siendo el valor guía 0.01.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los 58 sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Lempa, solamente dos sitios cumplen con las características de calidad de agua para este uso; los restantes 57 que no cumplen es debido a valores fuera de rango para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 220 a los 130 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 200 NMP/100 ml, Aceites y grasas en el rango de 5.83 a 37.3 mg/L, siendo el valor guía de 5 mg/L, Oxígeno Disuelto en el rango de 0.08 a 4.68 mg/L, siendo el valor mínimo de 5 mg/L y, Turbiedad en el rango de 66.8 a 218.5 UNT, siendo el valor guía de 50 UNT.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Lempa, ocho presentan calidad de agua buena que facilita el desarrollo de vida acuática y 39 sitios una calidad de agua regular que limita el desarrollo de vida acuática, siete con calidad de agua mala que restringen el desarrollo de vida acuática y, cuatro sitios calidad de agua pésima, que imposibilita el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica B: Río Paz

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región Hidrográfica B: Río Paz y, en el Anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Informe de la calidad del agua de los río de El Salvador Año 2019

Tabla 4

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica B: Río Paz

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
B01RIPAZ	Río Paz, cantón y caserío. El Portillo, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR
B02RIPAZ	Río Paz, aguas debajo de Estación Hidrométrica, el Jobo, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	52	REGULAR
B04RIPAZ	Río Paz, 200 m aguas abajo del Puente la Hachadura, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica del Río Paz, no cumple con las características de calidad de agua para este uso debido a valores fuera de rango, principalmente para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2300 a los 7900 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 3.97 a 4.79 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L; Mercurio en el rango de 0.0053 a 0.0086, siendo el valor guía de 0.001 mg/L; Arsénico en el rango de 0.016 a 0.116 mg/L, siendo el valor guía de 0.01 mg/L y, Boro en el rango de 0.935 a 1.109 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.3 mg/L.

Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Paz cumplen con las características de calidad de agua para este uso debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2300 a 7900 de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos en el rango de 123.81 a 150.2 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L; Nitratos en el rango de 6.16 a 17.21 mg/L, siendo el valor guía de 5 mg/L, pH en el rango de 8.45 a 8.58 unidades, siendo el rango del valor guía de 6.5 a 8.4 unidades; Boro en el rango de 0.935 a 1.109 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.7 mg/L y, un valor de Arsénico de 0.116 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.1 mg/L.

Agua para consumo de especies de producción animal

Todos los sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Paz cumplen con las características de calidad de agua para este uso.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los cuatro sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Paz, ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso debido a valores fuera de rango para el parámetro de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango de 790 a 7900 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 200 NMP/100 ml.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Paz, todos presentan calidad de agua regular que limita el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica C: Cara Sucia–San Pedro

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región Hidrográfica C: Cara Sucia–San Pedro y, en el Anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 5

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica C: Cara Sucia–San Pedro

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
C01GUAYA	Río Guayapa, cantón Loma de Guayapa, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR
C02GUAYA	Río Guayapa, Hacienda Santa Catarina, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	54	REGULAR
C01NARAN	Río El Naranjo, caserío El Tigre, aguas arriba de San José Naranjos, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	55	REGULAR
C02NARAN	Río El Naranjo, cantón Capulín, calle a San José Naranjos, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	55	REGULAR
C01ROSAR	Río El Rosario, aguas arriba de caserío California, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	69	REGULAR
C02ROSAR	Río El Rosario, aguas debajo de puente Carretera Litoral, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	REGULAR

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
C01SUCIA	Río Cara Sucia, Los Encuentros, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR
C02SUCIA	Río Cara Sucia, cantón El Corozal, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR
C03SUCIA	Río Cara Sucia, aguas debajo de puente Litoral, Garita Palmera, Ahuachapán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	46	MALA

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica C, no cumple con las características de calidad de agua para este uso debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran en un rango que va de los 3500 a 92,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 1.86 a 3.78 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L; Mercurio en el rango de 0.0014 a 0.0074 mg/L, siendo el valor guía menor de 0.001 mg/L y, un valor de Cianuro de 0.66 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.07 mg/L.

Agua para riego sin restricciones

De los ocho sitios evaluados, ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango principalmente para los parámetros de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 3500 a 92000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml; Bicarbonatos en el rango de 97.42 a 101.48 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L y, valor de pH 8.73 unidades, siendo el valor guía menor de 8.4 unidades.

Agua para consumo de especies de producción animal

Todos los sitios evaluados en la Región Hidrográfica del Río Cara Sucia–San Pedro cumplen con las características de calidad de agua para este uso.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los ocho sitios evaluados en la Región Hidrográfica C, ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 3500 a 92,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 200 NMP/100.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica C, ocho sitios presentan calidad de agua *regular*, que limita el desarrollo de vida acuática y una calidad de agua mala, lo que restringe el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica D: Río Grande de Sonsonate

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios de la Región Hidrográfica D: Río Grande de Sonsonate y, en el Anexo 4 se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 6

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica D: Río Grande de Sonsonate

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
D01CENIZ	Río Ceniza, 50 m aguas abajo del puente, calle a CEGA, Izalco, Sonsonate.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	50	MALA
D02CENIZ	Río Ceniza, 50 m aguas arriba de puente de carretera de San Salvador a Acajutla.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	50	MALA
D03CENIZ	Río Ceniza, Hacienda La Ilusión, Sonsonate.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	51	REGULAR
D04CENIZ	Río Ceniza, 200 m aguas debajo de estación hidrométrica, cantón Santa Beatriz, Sonsonate.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	54	REGULAR
D01GRAND	Río Grande de Sonsonate, costado oriente de Beneficio Tres Ríos	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	38	MALA
D02GRAND	Río Grande de Sonsonate, aguas arriba del puente calle a Nahuizalco, Sonzacate.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	52	REGULAR
D03GRAND	Río Grande de Sonsonate, carretera a Acajutla a la altura de Hacienda Santa Clara.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	42	MALA

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
D04GRAND	Río Grande de Sonsonate, 200 m aguas debajo de estación de ferrocarril antigua	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	39	MALA

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica D no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 110,00 a los 79 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 2.93 a 8.79 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L, Mercurio en el rango de 0.0014 a 0.0113 mg/L, siendo el valor guía menor de 0.001 mg/L; DBO₅ en el rango de 4.12 a 8.23 mg/L, siendo el valor guía menor o igual a 4 mg/L; y en menor proporción, los parámetros de Hierro, Arsénico y Boro.

Agua para riego sin restricciones

De los ocho sitios evaluados, ninguno cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales, los cuales varían en un rango que va de los 5400 a los 79 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml; Bicarbonatos en el rango de 101.48 a 255.74 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L, Nitratos en el rango de 7.84 a 32.2 mg/L, siendo el valor guía menor de 5 mg/L y, un valor de pH de 8.78 unidades fuera del valor guía de 8.4 unidades.

Agua para consumo de especies de producción animal

De los ocho sitios evaluados, el sitio ubicado en la parte baja del Río Grande de Sonsonate es el único que no cumple, debido a valores fuera de norma para Mercurio y Manganeseo.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

Ninguno de los sitios evaluados en la Región Hidrográfica D cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 5400 a los 79 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía menor de 200 NMP/100 ml y, un valor de Aceites y grasas de 7.67 mg/L, siendo el valor guía menor a 5 mg/L.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica D, tres presentan una calidad de agua *regular*, lo cual limita el desarrollo de vida acuática y, cinco presentan calidad de agua *mala* que restringe el desarrollo de la vida acuática.

Región Hidrográfica E: Mandinga-Comalapa

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios de la Región Hidrográfica E: Comalapa–Mandinga y, en el Anexo 4, se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 7

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica E: Comalapa–Mandinga

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
E02ANTON	Río San Antonio, sobre puente Litoral, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR
E01APANC	Río Apancoyo, 5 km aguas arriba de carretera litoral, Sonsonate.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	66	REGULAR
E02APANC	Río Apancoyo, carretera Litoral, Sonsonate.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	58	REGULAR
E02CHILA	Río Chilama, puente Chilama, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	54	REGULAR
E01COMAL	Río Comalapa, cantón Los Planes, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	REGULAR
E02COMAL	Río Comalapa, sobre puente, calle hacia cantón El Rosario, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	64	REGULAR
E03COMAL	Río Comalapa, cantón San Bonbera, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	59	REGULAR
E01COMAS	Río Comasagua, puente Comasagua calle Litoral, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	61	REGULAR
E01MIZAT	Río Mizata, caserío el Rión, 5 km aguas arriba de puente Litoral, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	67	REGULAR
E02MIZAT	Río Mizata, puente carretera Litoral, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	58	REGULAR

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
E01RJUTE	Río El Jute, caserío El Jute, cantón Cimarrón, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	34	MALA
E01ZUNZA	Río Zunzal, puente autopista Litoral, La Libertad.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	54	REGULAR

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica E no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2800 a los 79,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 1.43 a 13.78 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L; y en menor frecuencia, valores fuera de las guías de calidad de agua para los parámetros de: Arsénico, Mercurio, DBO₅ y Hierro.

Agua para riego sin restricciones

De los sitios evaluados ninguno cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales que se encuentran dentro de un rango que va de los 2800 a los 79,000 bacterias/100 ml siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos en el rango de 115.69 a 251.68 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L y, en menor frecuencia, valores fuera de rango de las guías de calidad de agua para Nitratos.

Agua para consumo de especies de producción animal

Todos los sitios evaluados en la Región Hidrográfica Mandinga–Comalapa cumplen con las características de calidad de agua para este uso.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los 12 sitios evaluados en la Región Hidrográfica E, ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 680 a 79,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía menor de 200 NMP/100 ml y, un valor fuera de las guías de calidad de agua para Aceites y grasas.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica E, solamente un sitio presenta calidad de agua mala que restringe el desarrollo de la vida acuática, 10 sitios presentan una calidad de agua regular que limita el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica F: Río Jiboa–Estero de Jaltepeque

A continuación, se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios de la Región Hidrográfica F: Río Jiboa–Estero de Jaltepeque y, en el Anexo 4, se presentan los resultados de los parámetros de calidad del agua.

Tabla 8

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica F: Río Jiboa–Estero de Jaltepeque

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
F01ANTON	Río San Antonio, puente sobre carretera a Usulután, límite entre San Vicente y La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	53	REGULAR
F01GUAYA	Río El Guayabo, caserío Barrio Nuevo, La Paz.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	35	MALA
F01JALPO	Río Jalponga, aguas arriba de Santiago Nonualco, caserío San Sebastián, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	REGULAR
F03JALPO	Río Jalponga, sobre puente carretera Litoral, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	63	REGULAR
F01JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío San Francisco, San Vicente.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	BUENA
F02JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío San Antonio, Cuscatlán.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	BUENA
F03JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Los Zacatales, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	72	BUENA
F04JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Santa Rita, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	78	BUENA
F05JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Rodríguez, municipio El Rosario, La Paz.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	BUENA
F01SEPAQ	Río Sepaquiapa sobre puente carretera El Litoral, 2 km después de la Plaza de Los Cocos, 600 m después de gasolinera Puma.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	71	BUENA

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
F01TILAP	Rio Tilapa bajo puente en Calle Vieja a Zacatecoluca, 300 m después desvío a El Rosario.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	71	BUENA

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica F, no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 3300 a los 46,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml; Fósforo total en el rango de 0.33 a 5.94 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L. Arsénico en el rango de 0.011 a 0.042 mg/L, siendo el valor guía menor de 0.01 mg/L. Mercurio en el rango de 0.0058 a 0.0125 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.001 mg/L y, en menor frecuencia, valores fuera de las guías de calidad de agua para los parámetros de: Boro, Cadmio, Manganeseo, Cloruros, DBO₅, Plomo, Sodio, Sólidos Totales Disueltos.

Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango de los 1300 a 46,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos en el rango de 103.51 a 361.28 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L; y en menor frecuencia, valores fuera de rango de las guías de calidad de agua de Boro, Manganeseo, Cloruros, Conductividad eléctrica, Relación de Adsorción de Sodio y Sólidos Disueltos Totales.

Agua para consumo de especies de producción animal

De los 11 sitios de la región F que fueron evaluados para consumo de especies de producción animal, dos sitios no cumplen debido a valores fuera de rango según las guías de calidad de agua para los parámetros de: Manganeseo, Mercurio y Conductividad eléctrica.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica F, ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de: Coliformes fecales que se encuentran dentro de un rango que va de los 780 a 46,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía menor de 200 NMP/100 ml y, Aceites y grasas en el rango de 8.33 a 10.17 mg/L, siendo el valor guía menor a 5 mg/L.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los once sitios evaluados en la Región Hidrográfica F, siete presentan calidad de agua *buena* que facilita el desarrollo de vida acuática, tres sitios con calidad regular que limita el desarrollo de vida acuática y, un sitio presenta calidad *mala* que restringe el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica G: Bahía de Jiquilisco

A continuación, se muestra la evaluación de calidad del agua para sitios de la Región Hidrográfica G: Bahía de Jiquilisco y, en el Anexo 4, se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 9

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica G: Bahía de Jiquilisco

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
G01DIENT	Río Diente de Oro, Cooperativa Normandía, Usulután.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	46	MALA
G01JUANA	Río Juana, cantón Santa Bárbara, antes de confluencia con Río El Molino, Usulután.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	28	MALA
G01MOLIN	Río El Molino, Zona Verde, Usulután.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	38	MALA
G02MOLIN	Río El Molino, cantón Santa Bárbara, Usulután.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	38	MALA
G03MOLIN	Río El Molino, cantón Iglesia Vieja, carretera a Puerto Parada, Usulután.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	41	MALA
G01ROQUI	Río Roquinte, caserío El Roquinte, Jiquilisco, Usulután.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica G, no cumple con las características para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 4900 a los 54 millones de bacterias/100 ml siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 1.42 a 5.79 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L. Adicionalmente, otros parámetros de calidad de agua en menor frecuencia como: Arsénico, DBO₅, Hierro, Mercurio, Oxígeno Disuelto y pH.

Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias para calidad de agua para riego sin restricciones debido a valores fuera de rango, principalmente para los parámetros de Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango de los 4900 a los 54 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml; Bicarbonatos en el rango de 154.26 a 217.18 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L y, Nitratos en el rango de 6.38 a 28.51 mg/L, siendo el valor guía menor de 5 mg/L.

Agua para consumo de especies de producción animal

Todos los sitios evaluados en la Región Hidrográfica G cumplen con la calidad de agua para consumo de especies de producción animal.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región G, ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 4900 a los 54 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía menor de 200 NMP/100 ml; y valores fuera de las guías de calidad de agua para Oxígeno Disuelto, Aceites y grasas.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica G, cinco presentan calidad de agua mala lo cual restringe el desarrollo de vida acuática y un sitio de calidad de agua regular, lo cual limita el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica H: Río Grande de San Miguel

A continuación se muestran los resultados de la evaluación de calidad del agua para sitios evaluados en la Región Hidrográfica H: Río Grande de San Miguel y, en el Anexo 4, se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 10

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica H: Río Grande de San Miguel

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
H01GRAND	Río Grande de San Miguel, aguas arriba de Estación Hidrométrica Villerías, San Miguel.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	55	REGULAR
H02GRAND	Río Grande de San Miguel, 250 m aguas debajo de puente Moscoso, San Miguel.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	14	PÉSIMA
H03GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón y caserío La Canoa, San Miguel.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	47	MALA
H04GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón Vado Marín.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	50	MALA
H01SANTA	Río Santa María, calle antigua a Santa María.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	54	REGULAR
H02VILLE	Río Villerías, cantón Mayucaquín, San Miguel.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	58	REGULAR

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica H no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales que se encuentran dentro de un rango que va de los 2400 a los 22 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 0.81 a 6.99 mg/L siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L. Arsénico en el rango de 0.013 a 0.017 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.01 mg/L. Adicionalmente, otros parámetros de calidad de agua en menor frecuencia como: DBO₅, Fenoles, Manganeseo y Oxígeno Disuelto.

Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales, los cuales se encuentran dentro de un rango de los 1700 a los 22 millones de bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml, Bicarbonatos en el rango de 158.32 a 306.48 mg/L, siendo el valor guía de 91.53 mg/L, Nitratos en el rango de 9.8 a 24.42 mg/L, siendo el valor guía menor de 5 mg/L. Adicionalmente, otros parámetros de calidad de agua en menor frecuencia como: Boro, Manganeseo, pH y Sólidos Disueltos Totales fuera de rango.

Agua para consumo de especies de producción animal

De los sitios evaluados solamente uno no cumple debido a un valor fuera de las guías de calidad de agua para Manganeseo.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica H, ninguno cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de: Coliformes fecales que se encuentran dentro de un rango que va de los 780 a los 22 millones de bacterias bacterias/100 ml, siendo el valor guía menor de 200 NMP/100 ml, Oxígeno Disuelto en el rango de 0.55 a 3.98 mg/L, siendo el valor mínimo de 5 mg/L y, un valor fuera de rango para pH.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica H, tres presentan una calidad de agua regular que limita el desarrollo de vida acuática y, dos sitios presentan calidad mala, que restringe el desarrollo de vida acuática y, un sitio calidad de agua pésima, que imposibilita el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica I: Río Sirama

A continuación, se muestran los resultados sobre calidad del agua para sitios evaluados en la Región Hidrográfica I: Río Sirama y, en el Anexo 4, se presentan los resultados de los parámetros de la calidad del agua.

Tabla 11
Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica I Río Sirama

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
I02SIRAM	Río Sirama, debajo de puente calle a La Unión.	No cumple	No cumple	No cumple	No cumple	52	REGULAR

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica I: Río Sirama, no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango para: Coliformes fecales con un valor de 22,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml. Mercurio de 0.0238 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.001 mg/L y un valor de Fósforo total de 1.91 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L.

Agua para riego sin restricciones

El sitio evaluado en la Región I no cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido al valor fuera de rango para: Coliformes fecales de 22,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml y, Bicarbonatos de 209.06 mg/L, siendo el valor guía menor de 91.53.

Agua para consumo de especies de producción animal

El sitio evaluado en la presente Región I no cumple con las guías de calidad de agua para consumo de especies de producción animal, debido a un valor de Mercurio de 0.0238 mg/L, siendo el valor guía menor a 0.01 mg/L.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

El sitio evaluado en la Región Hidrográfica I, no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango de: Coliformes fecales con un valor de 22,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía menor de 200 NMP/100 ml y, el valor de Aceites y grasas de 8.5 mg/L, siendo el valor guía menor de 5 mg/L.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

El sitio evaluado en la Región Hidrográfica I presenta calidad de agua regular que limita el desarrollo de vida acuática.

Región Hidrográfica J: Río Goascorán

A continuación, se muestran los resultados sobre calidad del agua para sitios evaluados en la Región Hidrográfica J: Río Goascorán y, en el Anexo 4, se presentan los resultados de los parámetros.

Tabla 12

Calidad de agua para diversos usos en la Región Hidrográfica J: Río Goascorán

Sitio de muestreo	Ubicación	Potabilizar	Riego	Consumo de especies	Actividades recreativas	ICA	Clasificación
J01AGUAC	Río Agua Caliente, cantón Algodón, caserío Los Ventura, Santa Rosa de Lima, La Unión.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	48	MALA

J01GOASC	Río Goascorán, cantón Molina, 5 km después de pueblo El Sauce, La Unión.	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	89	BUENA
J02GOASC	Río Goascorán, cantón y caserío Los Orcones, La Unión.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	60	REGULAR
J03GOASC	Río Goascorán, Estación Hidrométrica La Ceiba, La Unión.	No cumple	Cumple	Cumple	Cumple	75	BUENA
J01PASAQ	Río Pasaquina, aguas debajo de Pasaquina, La Unión.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	38	MALA
J02PASAQ	Río Pasaquina, sitio Los Rodríguez, La Unión.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	50	REGULAR
J01SAUCE	Río El Sauce, estación hidrométrica El Sauce, La Unión.	No cumple	No cumple	Cumple	No cumple	57	REGULAR

Fuente: MARN

Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

La calidad de las aguas superficiales de la Región Hidrográfica J, no cumple con las características de calidad de agua para este uso, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango que va de los 2600 a 270,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 2000 NMP/100 ml, Fósforo total en el rango de 1.19 a 3.05 mg/L siendo el valor guía menor a 0.15 mg/L, Arsénico en el rango de 0.014 a 0.029 mg/L siendo el valor guía menor de 0.01 mg/L; Boro en el rango de 0.69 a 0.86 mg/L, siendo el valor guía menor de 0.3 mg/L, Mercurio en el rango de 0.0039 a 0.01 mg/L siendo el valor guía de 0.001 mg/L y, un valor de Nitrógeno amoniacal de 11.83 mg/L, siendo el valor guía menor de 1.5 mg/L.

Agua para riego sin restricciones

Ninguno de los sitios evaluados cumple con las características necesarias de calidad de agua para riego sin restricciones, debido a valores fuera de rango, principalmente, para los parámetros de: Coliformes fecales los cuales se encuentran dentro de un rango de los 1700 a 270,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía 1000 NMP/100 ml, Conductividad eléctrica en el rango de 900 a 1060 μ S/cm, siendo el valor guía menor de 700 μ S/cm. Sólidos Disueltos Totales en el rango de 639 a 750 mg/L siendo el valor guía menor de 450 mg/L y valores con menor frecuencia, fuera de rango de Relación de Adsorción de Sodio, Boro y pH.

Agua para consumo de especies de producción animal

Todos los sitios evaluados en la presente Región J cumplen con la calidad de agua para consumo de especies de producción animal.

Agua para actividades recreativas con contacto directo

De los sitios evaluados en la Región Hidrográfica J solamente dos cumplen con las características de calidad de agua para este uso, los restantes cinco sitios no cumplen debido a valores fuera de rango de: Coliformes fecales que se encuentran dentro de un rango que va de los 790 a 270,000 bacterias/100 ml, siendo el valor guía menor de 200 NMP/100 ml y Aceites y grasas en el rango de 7.33 a 12.67 unidades, siendo el valor guía menor a 5 mg/L.

Calidad de agua valorada a través de la aplicación del ICA

De los siete sitios evaluados en la Región Hidrográfica J, dos presentan calidad de agua buena que facilita el desarrollo de vida acuática, tres con calidad de agua regular, que limita el desarrollo de vida acuática y, dos con calidad de agua mala que restringe el desarrollo de vida acuática.

Conclusiones

Los sitios con calidad de agua buena evaluada a través del ICA es de 14 % para el presente año, mostrando una disminución del 7 % respecto al año anterior.

Los sitios con calidad de agua mala evaluada a través del ICA es de 20 % para el presente año, mostrando un aumento del 8 % respecto al año pasado.

Para el 2019 han aparecido nuevamente sitios con calidad pésima evaluada a través del ICA.

Ningún sitio cumple con la aptitud de uso para agua cruda a potabilizar por métodos convencionales, evaluados a través de las guías de calidad de agua.

Menos del 3 % de los sitios evaluados cumplen con la aptitud de uso para riego sin restricciones, según las guías de calidad de agua.

El 85 % de los sitios evaluados cumplen con la aptitud de uso para consumo de especies de producción animal, según las guías de calidad de agua.

El 5 % de los sitios evaluados a escala nacional cumplen con la aptitud de uso para actividades recreativas con contacto humano, según las guías de calidad de agua.

Referencias bibliográficas

Australian Government, N. R. (2011). *Australian Water Quality Guidelines*. Canberra, Australia.

Ayres, R., & Westcot, D. (1985). *Water Quality for Agriculture*. California, USA.

Canada, M. O. (2012). *Guidelines for Canadian Water Quality*. Ottawa: Healthy Environments and Consumer Safety Branch Health Canada.

Colombia, M. d. (1984). Decreto 1594-26-06-1984. Bogotá: República de Colombia.

Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua del Perú, N° 015-2015-MINAM (Decreto Supremo 19 de diciembre de 2015).

Europea, U. (1998). Directiva del Consejo 98/83/CE. Relativa a la calidad de las aguas destinadas al consumo humano. Madrid: Unión Europea.

México, E. U. (2010). Ley Federal de Derechos. Ciudad de México, México.

Reglamento para la evaluación y clasificación de la calidad de cuerpos de agua superficiales, No. 33903-MINAE-S (Costa Rica).

OMS. (2006). Guías para la calidad del agua Potable. Ginebra, Suiza.

EPA (1976). *Quality Criteria for Water (ReedBook)*. Washitong DC: United States of America.

Anexo 1

A continuación, se detalla la metodología utilizada para el desarrollo de la presente evaluación.

Medición de Cantidad de Agua

En cada uno de los sitios de la Red de monitoreo se midió una cantidad de agua a través del método aforo por vadeo. El aforo es la operación de medición del caudal en una sección de un curso de agua; en los ríos se mide en forma indirecta, determinando la velocidad de la corriente con un molinete o correntímetro y, teniendo en cuenta que el caudal es igual a la velocidad del flujo en la sección multiplicada por el área de la misma.

Medición de parámetros de Calidad de Agua *In Situ* y recolección de muestras para análisis de laboratorio.

La campaña de muestreo fue realizada entre los meses de enero y mayo, periodo que coincide con la época seca. En cada uno de los sitios de la Red de monitoreo se midieron cinco parámetros de calidad de agua *in situ*, utilizando un equipo multiparámetro de campo y, se recolectaron muestras físicas, químicas, bacteriológicas y DBO_5 , por sitio de muestreo seleccionado. Posteriormente, las muestras son preservadas y trasladadas al Laboratorio de Calidad de Agua del MARN para su procesamiento el mismo día de la recolección.

La toma de muestras para cada uno de los sitios seleccionados varía dependiendo de las características de la sección transversal (longitud de la transversal, profundidad, homogeneidad de corrientes, etc.), de tal forma, que se pueden recolectar de uno a dos juegos de muestras por sitio, dependiendo de las características de homogeneidad del lugar seleccionado.



Figura 8. Medición de velocidad de la sección parcial por unidad de tiempo
Fuente: MARN



Figura 9. Análisis de parámetros en campo
Fuente: MARN

Para asegurar el acarreo y posesión de todas las muestras, desde la recepción de los envases hasta la generación de resultados que son válidos para ser utilizados en procesos legales, se implementa una cadena de custodia, la cual consiste en la documentación de todo el proceso de monitoreo en campo; desde la toma de las muestras hasta su traslado y recepción en el laboratorio.

Para mantener un control de calidad en todo el programa de muestreo, además de cumplir con los procedimientos estándar, se requiere la toma y presentación de blancos de muestras, que se trata de envases con agua destilada llenados en el campo, en las mismas condiciones del muestreo al que se le realizan los análisis del laboratorio. Este proceso se utiliza para determinar interferencias por el muestreo.

Adicionalmente, se encuentran los blancos de temperatura, que consisten en un frasco con agua destilada que se coloca en las hieleras de transporte de muestras para verificar que sea igual o menor a los 4 °C a su llegada al laboratorio. Los blancos permiten constatar la posibilidad de existencia de contaminación durante el proceso de muestreo y permiten detectar errores sistemáticos o casuales que se produzcan desde el momento en que se toma la muestra hasta el análisis.

Parámetros analizados de calidad de agua

Dependiendo de la aptitud de uso a evaluar, se analizaron diferentes parámetros para cada muestra de agua con el propósito de determinar sus características físico, químicas, bacteriológicas y metales pesados. Estos resultados son comparados con los valores de norma correspondientes para establecer su aptitud en cada uno de los usos que conforman el objeto de estudio.

Informe de la calidad del agua de los río de El Salvador Año 2019

Tabla 13

Parámetros seleccionados medidos en campo y su aplicación

Parámetro	Unidades	Potabilizar	Riego	Recreación	Consumo animal	ICA
Oxígeno Disuelto	mg/L	X		X		X
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	X	X	X		X
Sólidos Disueltos Totales (TDS)	mg/L	X	X			X
Temperatura	°C					X
Turbiedad	UNT			X		X

Fuente: MARN

Tabla 14

Parámetros seleccionados para ser medidos en laboratorio a partir de en las muestras recolectadas y su aplicación

Parámetro	Unidades	Potabilizar	Riego	Recreación	Consumo animal	ICA
Aceites y grasas	mg/L			X		
Aluminio	mg/L		X		X	
Arsénico	mg/L	X	X		X	
Bicarbonatos	mg/L		X			
Boro	mg/L	X	X		X	
Cadmio	mg/L	X	X		X	
Cianuro	mg/L	X				
Cloruros	mg/L	X	X			
Cobre	mg/L	X	X		X	
Coliformes fecales	NMP/100 mL	X	X	X		X
Conductividad	μS/cm		X		X	
Cromo	mg/L	X	X		X	
Cromo VI	mg/L					
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	X				X
Fenoles	mg/L	X				
Fósforo total	mg/L	X				
Hierro	mg/L	X	X			
Magnesio	mg/L				X	
Manganeso	mg/L	X	X		X	
Mercurio	mg/L	X			X	
Níquel	mg/L	X	X			
Nitratos (NO ₃ -)	mg/L	X	X			X
Nitritos (NO ₂ -)	mg/L	X			X	
Nitrógeno amoniacal	mg/L	X				
Plomo	mg/L	X	X		X	

Parámetro	Unidades	Potabilizar	Riego	Recreación	Consumo animal	ICA
RAS	unidades		X			
Sodio	mg/L	X				
Sólidos Suspendidos Totales (SST)	mg/L					
Sulfatos	mg/L	X				
Zinc	mg/L	X	X		X	
Fosfatos	mg/L					X

Fuente: MARN

Aptitudes de uso de las aguas superficiales

Para la valoración de la calidad de agua para diferentes usos, se aplicaron guías de calidad de agua elaboradas a partir de una revisión de normativas nacionales e internacionales, así como normativas internacionales referentes a la calidad de las aguas para diferentes usos. Adicionalmente, se determinó el Índice de Calidad de Agua General (MENA, 2012) que se ha venido calculando desde al año 2006.

Los usos del agua objeto de interés para este estudio son: (1) Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales, (2) Agua para riego sin restricciones, (3) Agua para consumo animal y, (4) Agua para actividades recreativas.

Tabla 15
Agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

Parámetro	Unidad	Valor guía	
Aluminio	mg/L	≤	0.2
Arsénico	mg/L	≤	0.01
Boro	mg/L	≤	0.3
Cadmio	mg/L	≤	0.003
Cobre	mg/L	≤	2
Cromo Total	mg/L	≤	0.05
Hierro	mg/L	≤	0.3
Manganeso	mg/L	≤	0.5
Mercurio	mg/L	≤	0.001
Níquel	mg/L	≤	0.02
Plomo	mg/L	≤	0.01
Zinc	mg/L	≤	3
Cianuro Total	mg/L	≤	0.07
Cloruros	mg/L	≤	250
Coliformes fecales	NMP/100 ml	≤	2000

Parámetro	Unidad	Valor guía	
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	mg/L	≤	4
Fenoles	mg/L	≤	0.001
Fósforo total	mg/L	≤	0.15
Nitratos (NO ₃ -)	mg/L	≤	50
Nitritos (NO ₂ -)	mg/L	≤	3
Nitrógeno Amoniacal	mg/L	≤	1.5
Oxígeno Disuelto	mg/L	≥	4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	≤	6.5 a 9.5
Sodio	mg/L	≤	200
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	≤	500
Sulfatos	mg/L	≤	250

Fuente: Aluminio, Arsénico, Boro, Cadmio, Cobre, Cromo Total, Hierro, Manganeseo, Mercurio, Níquel, Plomo, Zinc, Cianuro Total, Cloruros, Nitratos, Nitritos, Nitrógeno Amoniacal, Sodio y Sulfatos son de OMS (2006); Coliformes fecales es del Decreto 1594 (1984); Demanda Bioquímica de Oxígeno es de N° 33903-MINAE-S (2007); Fenoles, Oxígeno Disuelto y Sólidos Disueltos Totales son de la Ley Federal de Aguas (2015); Fósforo total es de D.S. Ni 015-2015-MINAM (2015) y, Potencial de Hidrógeno es de 98/83/CE (1998).

Tabla 16
Agua para riego sin restricciones

Parámetro	Unidades	Valor guía	
Aluminio	mg/L	≤	5
Arsénico	mg/L	≤	0.1
Boro	mg/L	≤	0.7
Cadmio	mg/L	≤	0.01
Cobre	mg/L	≤	0.2
Cromo Total	mg/L	≤	0.1
Hierro	mg/L	≤	5
Manganeseo	mg/L	≤	0.2
Níquel	mg/L	≤	0.2
Plomo	mg/L	≤	5
Zinc	mg/L	≤	2
Bicarbonatos	meq/l	≤	1.5
Cianuro	meq/l	≤	4
Cloruros	mg/L	≤	100
Coliformes fecales	NMP/100 mL	≤	1000
Conductividad	(μS/cm)	≤	700

Parámetro	Unidades	Valor guía	
Nitratos (NO ₂ -N)	mg/L	≤	5
Potencial de Hidrógeno	Unidad de pH	≤	6.5 a 8.4
RAS	unidades	≤	9
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	≤	450

Fuente: Aluminio, Arsénico, Boro, Cadmio, Cobre, Cromo total, Hierro, Manganeseo, Níquel, Plomo, Zinc, Bicarbonatos, Cianuro, Conductividad, Nitratos, Potencial de Hidrógeno, RAS, Sólidos disueltos totales son de FAO (2010), Cloruros es de N° 33903-MINAE-S (2007); Coliformes fecales es de Ley Federal de Derechos (2004).

Tabla 17
Agua para consumo de especies de producción animal

Parámetro	Unidades	Valor guía	
Aluminio	mg/L	≤	5
Arsénico	mg/L	≤	0.2
Boro	mg/L	≤	5
Cadmio	mg/L	≤	0.05
Cobre	mg/L	≤	0.5
Cromo Total	mg/L	≤	1
Manganeseo	mg/L	≤	0.05
Mercurio	mg/L	≤	0.01
Plomo	mg/L	≤	0.1
Zinc	mg/L	≤	24
Conductividad	(μS/cm)	≤	1500
Magnesio	mg/L	≤	250
Nitritos (NO ₂ -N)	mg/L	≤	10

Fuente: FAO, 1985

Tabla 18
Agua para actividades recreativas sin restricción

Parámetro	Unidades	Valor guía	
Aceites y grasas	mg/L	≤	5
Coliformes fecales	NMP/100 ml	≤	200
Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	mg/L	≥	5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	≤	6 a 9
Turbiedad	UNT	≤	50

Fuente: Aceites y grasas, Coliformes fecales y Turbiedad son de US EPA (1976) y, Oxígeno Disuelto y Potencial de Hidrógeno son de D.S. No 015-2015-MINAM (2015).

Calidad General del Agua (ICA)

Una manera práctica de valorar la calidad del agua de un recurso en un sitio y momento determinado, es hacer uso de una escala numérica simple relacionada con el grado de contaminación. Este valor es denominado Índice de Calidad de Agua (ICA) y engloba las características más importantes asociadas al uso del agua priorizado, resumiendo el valor de los parámetros respectivos y es utilizado para definir mejor el estado que indica el término calidad de agua.

El ICA utilizado en el país para valorar la calidad de agua de las aguas superficiales es el recomendado por el Programa Ambiental de El Salvador (PAES, 2002), ejecutado por el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), durante el período de 1997–2000 (Mena). Este Índice se utiliza para calificar la calidad de agua de los ríos estudiados y evaluar su condición para permitir el desarrollo de vida acuática para condiciones óptimas, adopta un valor máximo determinado de 100, valor que va disminuyendo con el aumento de la contaminación en el agua en estudio, hasta un valor de cero.

Este Índice asigna pesos o medidas según su importancia, para la calidad de las aguas a las concentraciones de Coliformes fecales, porcentaje de saturación de Oxígeno Disuelto, pH, Demanda Bioquímica de Oxígeno a los cinco días, Nitratos, Fosfatos, incremento de la temperatura en el cauce del agua, Turbiedad y Sólidos Totales Disueltos.

Tabla 19
Parámetros de calidad de agua incluidos en el ICA y sus pesos respectivos

	Parámetro	Unidades	Wi
1	Oxígeno Disuelto	% saturación	0.17
2	Coliformes fecales	NMP/100 mL	0.15
3	pH	unidades de pH	0.12
4	DBO ₅	mg/ L	0.10
5	Nitratos	mg/ L	0.10
6	Fosfatos	mg/ L	0.10
7	Cambio de la Temperatura	°C	0.10
8	Turbiedad	UNT	0.08
9	Sólidos Disueltos Totales	mg/ L	0.08

Fuente: FAO, 1985

La evaluación numérica del ICA se expresa matemáticamente como:

$$ICA = \sum_{i=1}^9 (Sub\ i) \cdot Wi \quad (1)$$

Dónde:

Wi: es el peso relativo asignado (Singular o plural) a cada parámetro (Subi); y ponderados entre 0 y 1, de tal forma que se cumpla que la sumatoria sea igual a uno.

Subi: subíndice del parámetro i.

El ICA se expresa de la siguiente manera:

Tabla 20
Valoración de Calidad de Agua según el ICA

Calidad de agua	Rango de valor	Usos
<i>Excelente</i>	91 a 100	Facilita el desarrollo de vida acuática
<i>Buena</i>	71 a 90	Facilita el desarrollo de vida acuática
<i>Regular</i>	51 a 70	Limita el desarrollo de vida acuática
<i>Mala</i>	26 a 50	Restringe el desarrollo de vida acuática
<i>Pésima</i>	0 a 25	Imposibilita el desarrollo de vida acuática

Fuente: MARN

Anexo 2

Significado de los parámetros de calidad de agua

Aluminio (Al): los compuestos de Aluminio tienen muchas aplicaciones importantes en industria, por ejemplo, como alumbres (sulfato de aluminio) en el tratamiento de aguas y alúmina (Óxido de Aluminio) en abrasivos y revestimiento de hornos. Los productos de consumo se encuentran los antiácidos, astringentes, aspirina con cubierta entérica, aditivos para alimentos, desodorantes y cosméticos. Los estudios en animales han demostrado que el Aluminio afecta al sistema nervioso, principalmente. La exposición oral de animales a dosis de Aluminio no se desempeña bien en pruebas que miden la fuerza en las extremidades o su movilidad espontánea.

Arsénico (Ar): las fuentes en el medio ambiente son tanto naturales (erupciones volcánicas) como antropogénicas. Dentro de las fuentes producidas por el ser humano se encuentran su utilización en conservantes de la madera y pesticidas; fundición de metales no féreos especialmente Cobre, Plomo y Zinc; la fabricación de aleaciones y semiconductores y la combustión del carbón. La exposición al Arsénico produce efectos adversos en la piel (queratosis, hiperqueratosis, hiperpigmentación) y, en el sistema nervioso o el hígado. El Arsénico está considerado como precursor de cáncer de piel, pulmón, linfoma, leucemia, hemangiosarcoma hepático y cáncer de la vejiga urinaria, riñón y nasofaringe.

Boro (B): parámetro utilizado para la determinación de aptitud del agua para riego. El exceso de boro es perjudicial para algunas plantas poco tolerantes al mismo, que debilita sus nervaduras. En los manzanos y perales la deficiencia de Boro se manifiesta en los frutos, con una malformación interna denominada corazón corchoso.

Coliformes fecales: se encuentran en los intestinos de los humanos y otros animales de sangre caliente, son un tipo de bacterias Coliformes, su presencia en un suministro de agua es un claro indicador de que las aguas negras lo han contaminado.

Cloruros (Cl⁻): es un indicador de contaminación industrial, agrícola y doméstica ya que muchas de las actividades humanas generan residuos con altas concentraciones de ion cloruro, por ejemplo, plantas de soda cáustica, campos de explotación y producción de petróleo, plantas desalinizadoras, industrias de curtiembres, fábricas de baterías, rellenos sanitarios, fosas sépticas, la agricultura y/o la ganadería intensiva, entre otras. Una de las principales razones por las cuales se incluye este ion en los estudios de calidad de agua, es justamente porque dicho ion se comporta como un “trazador o indicador ideal” de afectación antrópica.

Cadmio (Cd): se utiliza en la fabricación de baterías, como catalizador y para recubrimientos electrolíticos, como intermediario en procesos químicos, puede pasar al ambiente a través de partículas de combustión y el humo de cigarrillos. Este elemento es muy soluble por lo que tiene una movilidad alta y puede ser absorbido fácilmente por las plantas ingresando a la cadena trófica. El Cadmio se concentra en los riñones e hígado y causa efectos tóxicos como enfermedades obstructivas pulmonares crónicas, degeneración de los túbulos renales, hipertensión y alteraciones óseas. Produce el brote de itai-itai.

Cobre (Cu): se encuentra ampliamente distribuido en la naturaleza, pero sus fuentes antropogénicas son corrosión desde las tuberías o grifería, actividades industriales metálicas y sales de Cobre las cuales tienen efectos fungicidas y/o algicidas en la agricultura. No obstante, se acumula en el hígado y la médula ósea y puede producir lesiones hepáticas. La presencia de excesos de Cobre en agua potable puede ocasionar problemas de sabor y color y producir manchas en los artefactos sanitarios y la ropa durante el lavado. Además, puede afectar la salud de las personas por trastornos gastrointestinales, como: náuseas, seguidas de vómitos y diarrea.

Demanda Biológica de Oxígeno (DBO₅): a los cinco días es una medida del Oxígeno que usan los microorganismos para descomponer el agua. Si hay una gran cantidad de desechos orgánicos en el suministro de agua, también habrá muchas bacterias presentes trabajando para descomponer este desecho.

Fenoles (C₆H₅OH): su presencia en aguas superficiales se debe a procedencia de actividades domésticas o industriales que contienen agentes desinfectantes.

Fosfatos (PO₄³⁻): el Fósforo generalmente está presente en las aguas naturales en forma de Fosfatos. Estos se encuentran en los fertilizantes, los detergentes y pueden llegar al agua mediante el escurrimiento agrícola, los desechos industriales y las descargas de aguas negras. Los Fosfatos, al igual que Nitratos, son nutrientes para las plantas, pero cuando entra demasiado al agua, florece el crecimiento de las plantas.

Manganeso (Mn): puede ser liberado al aire, el suelo y el agua durante la manufactura, uso o disposición de productos con base de manganeso, este no puede ser degradado en el ambiente, solamente puede cambiar de forma, adherirse o separarse de partículas. En el agua, tiende a adherirse a partículas o a depositarse en el sedimento. La forma química del manganeso y el tipo de suelo determinan la rapidez con que se moviliza a través del suelo y la cantidad que es retenida en él. La exposición a Manganeso afecta el sistema nervioso, que incluye alteraciones del comportamiento como movimientos lentos y sin coordinación. Cuando esta combinación de síntomas se torna grave, se le refiere como manganismo a la exposición a niveles altos de manganeso en el aire puede producir irritación de los pulmones y efectos sobre la reproducción.

Nitratos (NO_3^-): el nitrógeno es un elemento necesario para que todas las plantas y los animales vivos produzcan proteínas. En los ecosistemas acuáticos, el Nitrógeno está presente en muchas formas, puede combinarse con el oxígeno para formar un compuesto llamado Nitrato. Los Nitratos pueden provenir de fertilizantes, aguas negras y desechos industriales causando la eutrofización de lagos o pozas.

Níquel (Ni): es un elemento relativamente abundante en la naturaleza, la principal fuente antropogénica de Níquel en las aguas naturales proviene de las cenizas producidas en la combustión del carbón, partículas de emisiones de combustión y termometalúrgicas, los sedimentos de plantas de tratamiento de aguas negras y los residuos urbanos. La exposición a Níquel está vinculada al desarrollo de cáncer.

Oxígeno Disuelto (OD): es la concentración de oxígeno que está disuelta en el agua y es esencial para los ríos y lagos saludables. El nivel de OD puede ser un indicador de contaminación del agua y cuán bien puede dar soporte esta agua a la vida vegetal y animal. Generalmente, un nivel más alto de OD indica agua de mejor calidad. Si los valores son demasiado bajos, algunos peces y otros organismos no pueden sobrevivir.

pH: es una propiedad de carácter químico de vital importancia para el desarrollo de la vida acuática e indica si el agua es ácida, alcalina o neutra.

Plomo (Pb): el 35 % del Plomo se utiliza en la fabricación de baterías para automóviles y carretillas de carga industrial. Adicionalmente se incorpora al cristal de monitores de ordenador y pantallas de televisión. Los efectos de la intoxicación crónica por Plomo se pueden agrupar en las siguientes categorías: gastrointestinales, neuromusculares, sistema nervioso central, hematológicos, renales y reproductivos.

Sodio (Na): alto contenido de iones de sodio en las aguas para riego, afecta la permeabilidad del suelo y causa problemas de infiltración. El suelo se vuelve duro y compacto en condiciones secas y reduce la infiltración de agua y aire a través de los poros que conforman el suelo.

Sólidos Disueltos Totales (SDT): pueden afectar adversamente la calidad de un cuerpo de agua o un efluente de varias formas. Agua para el consumo humano, con un alto contenido de SDT, por lo general, son de mal agrado para el paladar y pueden inducir una reacción fisiológica adversa en el consumidor.

Sulfatos (SO_4^{2-}): el sulfato se distribuye ampliamente en la naturaleza y puede presentarse en aguas naturales en concentraciones que van de unos pocos a varios miles de miligramos por litro. Para los propósitos de consumo, se acepta una concentración máxima de 250 ppm, concentraciones mayores, provocan efectos laxantes y pueden ocasionar irritación gastrointestinal. En aguas residuales la cantidad de sulfatos es un factor muy importante para la determinación de los problemas que pueden surgir por olor y corrosión de las alcantarillas.

Relación de Adsorción de Sodio (RAS): se calcula a partir de las concentraciones de sodio, calcio y magnesio y sirve para estimar el porcentaje de sodio intercambiable en el suelo con fines de agricultura.

Carbonato Sódico Residual (CSR): se calcula a partir de las concentraciones de carbonatos, bicarbonatos, calcio y magnesio y nos permite estimar la alcalinidad perjudicial para algunos tipos de plantas en la agricultura.

Anexo 3

Red de monitoreo de calidad de agua

A continuación, se detalla la red de monitoreo de calidad de agua para los ríos de El Salvador.

Tabla 21

Red de monitoreo de calidad de agua

N°	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada norte	Coordenada este
1	A01ACAHU	Río Acahuapa, cantón Soyatero, San Vicente.	13.659972	-88.838306
2	A02ACAHU	Río Acahuapa, Ciudad de San Vicente, Barrio el Santuario.	13.648472	-88.781361
3	A04ACAHU	Río Acahuapa, cantón El Pedregal, San Vicente.	13.582139	-88.648278
4	A01ACELH	Río Acelhuate, dentro de instalaciones del ex Zoológico Nacional, a un costado del aviario.	13.68297	-89.194833
5	A18ACELH	Caserío Las Vegas, Cantón Tutultepeque, Nejapa, bajo puente de calle de tierra que conduce de Guazapa al cantón Tutultepeque.	13.896797	-89.20002
6	A25ACELH	Río Acelhuate, Puente El Tule, antes de desembocadura a Río Lempa.	14.013297	-89.150569
7	A01ANGUE	Río Angue, entre Sitio Quebrada Honda y El Amatal o el Puntito, Metapán.	14.36239	-89.54351
8	A01CHIMA	Río Chimalapa, Caserío el Carmen Metapán, Santa Ana.	14.3779	-89.44066
9	A01GRAMA	Río El Gramal, Cantón y caserío El Gramal, antes de Tierra Blanca, Chalatenango.	14.3038	-89.16099
10	A01GRAND	Río Grande, caserío Los Cortéz, Chalatenango.	14.1476	-89.0775
11	A02GRAND	Río Grande, aguas abajo del pueblo El Paraíso, Chalatenango.	14.1001	-89.0704
12	A01GUAJO	Río Guajoyo, antes de Estación San Francisco Guajoyo, aguas abajo quebrada los Filines, Metapán.	14.21514	-89.49712
13	A01GUAZA	80 m aguas arriba de Puente.	13.894576	-89.166415
14	A01JUPUL	Río Jupula, antes de llegar a Loma Los Muertos, San Ignacio, Chalatenango.	14.34878	-89.18548
15	A01LEMPA	Río Lempa, después de su ingreso al país en Estación Hidrométrica Citalá.	14.36887	-89.21275
16	A08LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con Río Peñanalapa en El Tamarindo, Cerro El Gritadero.	14.10728	-89.40576
17	A12LEMPA	Río Lempa, en el lugar El Tamarindo. Cantón Nancintepeque.	14.02721	-89.38567
18	A17LEMPA	Río Lempa, antes de confluencia con Río Sucio en Estación Hidrométrica San Francisco Los Dos Cerros.	14.039461	-89.2752
19	A19LEMPA	Río Lempa, en Valle Nuevo, El Refugio.	14.06095	-89.19132
20	A20LEMPA	Río Lempa, desvío del río a la Presa 15 de Septiembre.	13.61038	-88.57166
21	A21LEMPA	Río Lempa, salida del embalse Cerrón Grande, después de la entrada de la colonia de la CEL.	13.936001	-88.896193

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

N°	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada norte	Coordenada este
22	A01LSUCI	Río Sucio, calle de Tenancingo a Suchitoto, Cuscatlán.	13.90065	-88.99825
23	A01METAY	Río Metayate, cantón San Antonio, Chalatenango.	14.1687	-89.2347
24	A02METAY	Río Metayate, aguas debajo de cantón Jicarón, Chalatenango.	14.1413	-89.2131
25	A03METAY	Río Metayate, cantón El Jute, Chalatenango.	14.1158	-89.2116
26	A01NUNUH	Río Nunuhuapa, Hacienda El Refugio, El Zarzal, Chalatenango.	14.29013	-89.15273
27	A01OSTUA	Río Ostua, Hacienda La Portada, Metapán.	14.31445	-89.56246
28	A01QUEZA	Río Quezalapa, calle entre Tenancingo y Suchitoto.	13.8711	-88.99703
29	A02QUEZA	Río Quezalapa, Estación Hidrométrica Quezalapa.	13.89325	-89.00449
30	A01RCHIQ	Cantón Río Chiquito, San Ignacio, aguas arriba del cantón.	14.364071	-89.121899
31	A02RCHIQ	Cantón Río Chiquito, San Ignacio, aguas abajo del cantón.	14.361176	-89.121556
32	A01RSAPO	Río Sapo, cantón Poza Honda, Meanguera, Morazán.	13.82412	-88.12692
33	A01RTAMA	Río Tamarindo, parte más alta del río, cantón y caserío Las Piñuelas, 100 m aguas abajo del puente de la calle que conduce a San Luis la Reina, San Miguel.	13.78999	-88.35251
34	A02RTAMA	Río Lagartero, aguas arriba del de la desembocadura del río Sesorí, Paso el Tamarindo, municipio de Sesorí, San Miguel.	13.73875	-88.405722
35	A01RTITI	Río Titihuapa, 150 m aguas abajo del puente de la calle a San Isidro y 500 m aguas debajo de la desembocadura del río San Isidro, cantón Santa Rosa, San Vicente.	13.79055	-88.69753
36	A02RTITI	Río Titihuapa, cantón Vado El Padre, municipio de Dolores, Cabañas.	13.76654	-88.59779
37	A03RTITI	Río Titihuapa, antes de desembocar al embalse 15 de septiembre, 150 m aguas arriba del puente de la carretera que conduce a San Ildefonso, cantón El Portillo, San Vicente.	13.74443	-88.56969
38	A02SANJO	Río San José, entre hacienda Santa Rosa y cerro El Gueguecho, Metapán.	14.33321	-89.46707
39	A01SANSI	Río San Simón, cantón los Orcones, Distrito de Riego Lempa Acahuapa.	13.58764	-88.57085
40	A01SESOR	Río Sesorí, tributario del río El Tamarindo, Paso Santa Cruz, aguas abajo del municipio de Sesorí, San Miguel.	13.72642	-88.39992
41	A01SUCIO	Río Sucio, Cerro de Plata, Distrito de Riego de Zapotitán.	13.78195	-89.4391
42	A09SUCIO	Río Sucio, CEDEFOR, carretera a Santa Ana.	13.79634	-89.39381
43	A15SUCIO	Río Sucio, colonia Joya de Cerén, carretera a San Juan Opico.	13.82444	-89.35616
44	A24SUCIO	Río Sucio, hacienda San Francisco los Dos Cerros, La Libertad.	14.03361	-89.27543
45	A01SUMPUL	Río Sumpul, antes del pueblo San Fernando, Chalatenango.	14.30779	-89.02205
46	A02SUMPUL	Río Sumpul, aguas debajo de pueblo San Fernando, Chalatenango.	14.28255	-89.02587

Informe de la calidad del agua de los río de El Salvador Año 2019

N°	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada norte	Coordenada este
47	A03SUMP	Río Sumpul, cantón y caserío Petapa, Chalatenango.	14.2066	-88.9103
48	A04SUMP	Río Sumpul, cantón y Hacienda Vieja, Chalatenango.	14.056868	-88.812316
49	A01SUQUI	Río Sucio, contiguo a Beneficio El Sauce, Santa Ana.	14.0132	-89.54236
50	A23SUQUI	Río Suquiapa, San Pablo Tacahico, La Libertad.	14.03769	-89.30642
51	A01TAHUI	Río Tahuilapa, cantón y caserío Tahuilapa, entre El Jute y Los Calderón, Metapán.	14.26848	-89.39516
52	A01TAMUL	Río Tamulasco, cantón Las Minas, Chalatenango.	14.07167	-88.9067
53	A02TAMUL	Río Tamulasco, cantón Totolco, Chalatenango.	14.0391	-88.9463
54	A03TAMUL	Río Tamulasco, cantón La Concepción, Chalatenango.	14.03359	-88.97469
55	A01TEPEC	Río Tepechapa, aguas debajo de Tenancingo, Cuscatlán.	13.86285	-88.99628
56	A01TOROL	Río Torola, antes de confluencia con Río Sapo, municipio de Cacaopera, Morazán.	13.78467	-88.08397
57	A02TOROL	Río Torola, 300 m aguas debajo de puente Torola, Oscicala, Morazán.	13.84014	-88.14832
58	B01RIPAZ	Río Paz, cantón y caserío El Portillo, Ahuachapán.	14.03422	-89.77606
59	B02RIPAZ	Río Paz, aguas debajo de estación hidrométrica, El Jobo, Ahuachapán.	14.01668	-89.9071
60	B03RIPAZ	Río Paz, Hacienda Los Mangos, Tacuba, Ahuachapán.	13.8924	-90.0493
61	B04RIPAZ	Río Paz, 200 m aguas abajo del Puente la Hachadura, Ahuachapán.	13.86027	-90.08982
62	C01GUAYA	Río Guayapa, cantón Loma de Guayapa, Ahuachapán.	13.7772	-89.95982
63	C02GUAYA	Río Guayapa, Hacienda Santa Catarina, Ahuachapán.	13.72744	-89.98375
64	C01NARAN	Río El Naranjo, caserío El Tigre, aguas arriba de San José Naranjos, Ahuachapán.	13.77232	-89.93124
65	C01ROSAR	Río El Rosario, aguas arriba de caserío California, Ahuachapán.	13.71457	-89.89642
66	C02ROSAR	Río El Rosario, aguas debajo de puente en Carretera Litoral, Ahuachapán.	13.68645	-89.93758
67	C01SUCIA	Río Cara Sucia, Los Encuentros, Ahuachapán.	13.80687	-89.99128
68	C02SUCIA	Río Cara Sucia, cantón El Corozal, Ahuachapán.	13.79625	-90.01066
69	C03SUCIA	Río Cara Sucia, aguas debajo de puente Litoral, Garita Palmera, Ahuachapán.	13.77299	-90.04448
70	D01CENIZ	Río Ceniza, 50 m aguas abajo del puente calle a CEGA, Izalco.	13.75316	-89.70335
71	D02CENIZ	Río Ceniza, 50 m aguas arriba de puente de carretera de San Salvador a Acajutla.	13.71059	-89.71434
72	D03CENIZ	Río Ceniza, Hacienda La Ilusión, Sonsonate.	13.65387	-89.73443

Fuente: MARN

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

N°	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada norte	Coordenada este
73	D04CENIZ	Río Ceniza, 200 m aguas debajo de estación hidrométrica, cantón Santa Beatriz, Sonsonate.	13.59099	-89.73509
74	D01GRAND	Río Grande de Sonsonate, costado oriente de Beneficio Tres Ríos.	13.77616	-89.72775
75	D02GRAND	Río Grande de Sonsonate, aguas arriba del puente calle a Nahuizalco, Sonzacate.	13.7405	-89.71838
76	D03GRAND	Río Grande de Sonsonate, carretera a Acajutla a altura de Hacienda Santa Clara.	13.67191	-89.75622
77	D04GRAND	Río Grande de Sonsonate, 200 m aguas debajo de estación de ferrocarril antigua.	13.59983	-89.82817
78	E02ANTON	Río San Antonio, sobre puente Litoral, La Libertad.	13.48596	-89.2914
79	E01APANC	Río Apancoyo, 5 km aguas arriba de carretera Litoral, Sonsonate.	13.58165	-89.6301
80	E02APANC	Río Apancoyo, carretera Litoral, Sonsonate	13.55346	-89.66409
81	E02CHILA	Río Chilama, puente Chilama, La Libertad.	13.48728	-89.32593
82	E01COMAL	Río Comalapa, cantón los planes, La Paz.	13.57972	-89.10952
83	E02COMAL	Río Comalapa, sobre puente, calle hacia Cantón El Rosario, La Paz.	13.49949	-89.07379
84	E03COMAL	Río Comalapa, cantón San Bonbera, La Paz.	13.46091	-89.1162
85	E01COMAS	Río Comasagua, puente Comasagua calle Litoral, La Libertad.	13.49006	-89.35171
86	E01MIZAT	Río Mizata, caserío el Rión, 5 km aguas arriba de puente Litoral, La Libertad.	13.53788	-89.57513
87	E02MIZAT	Río Mizata, puente carretera Litoral, La Libertad.	13.52097	-89.59003
88	E01RJUTE	Río El Jute, caserío El Jute, Cantón Cimarrón, La Libertad.	13.53232	-89.29888
89	E01ZUNZA	Río Zunzal, puente autopista Litoral, La Libertad.	13.49659	-89.39477
90	F01ANTON	Río San Antonio, puente en carretera a Usulután, límite entre San Vicente y La Paz.	13.45356	-88.81966
91	F01GUAYA	Río El Guayabo, caserío Barrio Nuevo, La Paz.	13.34788	-88.8054
92	F01JALPO	Río Jalponga, aguas arriba de Santiago Nonualco, caserío San Sebastián, La Paz.	13.51619	-88.94859
93	F03JALPO	Río Jalponga, sobre puente carretera Litoral, La Paz.	13.49305	-88.94809
94	F01JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío San Francisco, San Vicente.	13.68878	-88.86647
95	F02JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío San Antonio, Cuscatlán.	13.67489	-88.88906
96	F03JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Los Zacatales, La Paz.	13.63692	-88.94539
97	F04JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Santa Rita, La Paz.	13.57322	-88.9821
98	F05JIBOA	Río Jiboa, cantón y caserío Rodríguez, municipio El Rosario, La Paz.	13.466541	-89.026251

Informe de la calidad del agua de los río de El Salvador Año 2019

N°	Sitio de muestreo	Ubicación	Coordenada norte	Coordenada este
99	F01SEPIQ	Río Sepaquiapa sobre puente Carretera El Litoral, 2 km después de la Plaza de Los Cocos, 600 m después de gasolinera Puma	13.474637	-89.044105
100	F01TILAP	Río Tilapa sobre puente calle vieja a Zacatecoluca, 300 m después desvío a El Rosario, bajo puente carretera vieja a Zacatecoluca.	13.500757	-89.011635
101	G01DIENT	Río Diente de Oro, Cooperativa Normandía, Usulután.	13.34375	-88.61962
102	G01JUANA	Río Juana, cantón Santa Barbara, antes de confluencia con Río El Molino, Usulután.	13.3229	-88.4407
103	G01MOLIN	Río El Molino, Zona Verde, Usulután.	13.33712	-88.43328
104	G02MOLIN	Río El Molino, cantón Santa Bárbara, Usulután.	13.31941	-88.44214
105	G03MOLIN	Río El Molino, cantón Iglesia Vieja, carretera a Puerto Parada, Usulután.	13.2948	-88.44621
106	G01ROQUI	Río Roquinte, caserío El Roquinte, municipio de Jiquilisco, Usulután.	13.30964	-88.58055
107	H01CAÑAS	Río Las Cañas, cantón y Cooperativa San Jacinto, San Miguel.	13.57487	-88.20174
108	H01GRAND	Río Grande de San Miguel, aguas arriba de estación hidrométrica Villerías, San Miguel.	13.51853	-88.1759
109	H02GRAND	Río Grande de San Miguel, 250 m aguas debajo de puente Moscoso, San Miguel.	13.45939	-88.15213
110	H03GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón y caserío La Canoa, San Miguel.	13.32792	-88.16531
111	H04GRAND	Río Grande de San Miguel, cantón Vado Marín.	13.30086	-88.28956
112	H01SANTA	Río Santa María, calle antigua a Santa María.	13.348417	-88.145
113	H01VILLE	Río Villerías, cantón Mayucaquín, San Miguel.	13.562134	-88.201739
114	I02SIRAM	Río Sirama, debajo de puente calle a La Unión.	13.478	-87.85773
115	J01AGUAC	Río Agua Caliente, cantón Algodón, caserío Los Ventura.	13.62122	-87.86005
116	J01GOASC	Río Goascorán, cantón Molina, 5 km después de pueblo El Sauce, La Unión.	13.63691	-87.75528
117	J02GOASC	Río Goascorán, cantón y caserío Los Orcones, La Unión.	13.55676	-87.79117
118	J03GOASC	Río Goascorán, estación hidrométrica La Ceiba, La Unión.	13.520111	-87.782444
119	J01PASAQ	Río Pasaquina, aguas debajo de Pasaquina, La Unión.	13.58654	-87.83791
120	J02PASAQ	Río Pasaquina, sitio Los Rodríguez, La Unión.	13.56157	-87.79752
121	J01SAUCE	Río El Sauce, estación hidrométrica El Sauce, La Unión.	13.672	-87.8002

Fuente: MARN

Anexo 4

Resultados de la calidad de las aguas superficiales de las regiones hidrográficas

Región Hidrográfica A: Río Lempa

Tabla 22
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ ⁻)	Nitritos (NO ₂ ⁻)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN ⁻	mg/l Cl ⁻	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ ⁻	mg/l NO ₂ ⁻	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m ³ /s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
A01ACAHU	0.012	0.076	ND	0.006	2.53	ND	3300	ND	ND	ND	1.15	0.082	ND	0.0005	ND	2.15	0.016	0.18	8.11	0.002	7.35	32.88	305	11	0.009	0.133	No cumple
A02ACAHU	0.015	0.082	ND	0.002	4.06	ND	2200	ND	1.07	ND	1.4	ND	ND	0.0006	ND	3.61	0.029	0.38	9.98	0.007	8.53	33.44	295	30	ND	0.234	No cumple
A04ACAHU	0.019	0.07	ND	ND	13.18	ND	1300	ND	ND	ND	1.57	ND	ND	ND	ND	5.51	0.027	0.24	7.96	0.009	8.29	27.38	224	41	ND	1.485	No cumple
A01ACELH	0.004	0.203	0.005	0.034	68.94	ND	130000000	ND	217.5	3.39	45.95	0.541	ND	0.0009	ND	18.71	0.176	50.49	4.68	0.006	7.04	33.21	621.5	71	0.049	0.194	No cumple
A18ACELH	0.011	0.376	ND	0.014	62.35	0.021	49000000	ND	20.61	0.44	12.32	0.116	ND	ND	ND	6.58	0.016	19.42	9.19	0.003	6.66	40.6	618	100	ND	4.684	No cumple
A25ACELH	0.009	0.388	ND	0.002	46.13	0.154	700000	ND	12.23	0.1	11.91	0.069	ND	0.0009	ND	14.01	2.94	14.84	10.67	0.007	7.44	28.4	533	67	ND	7.027	No cumple
A01ANGUE	0.011	ND	ND	0.006	5.07	ND	1100	ND	ND	ND	0.91	0.053	ND	ND	ND	ND	0.02	0.06	9.13	0.006	7.91	13.19	286	7	ND	0.275	No cumple
A01CHIMA	0.015	ND	ND	0.01	3.04	ND	1700	ND	1.08	ND	0.57	0.029	ND	0.0006	ND	ND	0.023	18.46	10.25	0.007	7.95	10.21	259	44	ND	0.016	No cumple
A01GRAMA	0.013	0.0512	ND	0.008	ND	ND	3500	ND	0.94	0.16	1.06	ND	ND	0.0008	ND	6.54	0.795	0.11	7.77	ND	7.9	10.58	90	18	ND	NR	No cumple
A01GRAND	0.001	0.087	ND	0.015	1.01	ND	790	ND	ND	ND	1.28	ND	ND	0.007	ND	6.6	0.002	0.04	9.4	0.005	7.68	11.42	75	9	ND	NR	No cumple
A02GRAND	ND	0.039	ND	0.008	1.01	ND	2600	ND	1.1	0.18	1.28	ND	ND	0.019	ND	7.49	0.004	0.21	5.46	0.002	6.78	10.51	67	101	ND	NR	No cumple
A01GUAJO	ND	0.128	ND	0.006	4.06	ND	16000	ND	2.35	ND	3.97	0.071	ND	0.0007	ND	2.78	0.031	0.56	7.75	0.009	7.89	9.525	274	23	ND	0.124	No cumple
A01GUAZA	0.014	0.114	ND	0.008	4.56	ND	11000	ND	1.16	ND	3.88	0.037	ND	ND	ND	2.94	0.016	0.45	15.13	0.008	7.94	24.09	236	18	ND	0.242	No cumple
A01JUPUL	0.01	0.069	ND	0.007	4.06	ND	940	ND	ND	0.08	1.19	ND	ND	0.038	ND	6.69	0.004	0.16	8.73	ND	8.39	14.24	125	283	ND	0.006	No cumple
A01LEMPA	0.001	0.058	ND	0.01	ND	ND	330	ND	1.51	0.03	1.25	0.066	ND	0.0109	ND	12.48	0.004	0.17	10.21	0.02	9.13	9.547	57	163	ND	1.876	No cumple
A08LEMPA	0.013	0.142	ND	0.002	27.88	ND	7900	ND	0.95	ND	1.43	0.05	ND	0.0005	ND	7.67	ND	0.09	8.96	0.007	8.36	42.27	292	ND	ND	NR	No cumple
A12LEMPA	0.008	0.108	ND	0.006	9.22	ND	7000	ND	1.97	ND	1.29	ND	ND	0.0009	ND	1.86	0.114	0.09	12.55	ND	8.25	19.18	137	25	ND	NR	No cumple
A17LEMPA	0.007	0.106	ND	0.002	17.74	ND	790	ND	ND	ND	3.75	0.019	ND	0.0034	ND	7.25	0.029	0.38	9.13	0.006	8.08	28.69	223	30	ND	10.159	No cumple
A19LEMPA	0.023	0.095	ND	ND	19.26	ND	7000	ND	ND	ND	1.46	0.105	ND	0.0034	ND	ND	0.003	0.1	7.61	0.007	7.52	32.89	244	14	0.014	NR	No cumple
A20LEMPA	0.01	ND	ND	0.01	7.6	ND	1700	ND	0.99	ND	0.53	0.059	ND	0.0049	ND	1.61	0.029	6.26	8.31	0.006	7.68	15.8	142	52	ND	1.37	No cumple
A21LEMPA	0.015	0.044	ND	0.006	10.14	ND	17000	ND	5.18	0.03	0.6	0.057	0.058	ND	ND	6.78	0.003	0.05	1.74	0.006	6.58	18.22	155	16	ND	NR	No cumple
A01LSUCI	0.034	ND	ND	ND	8.36	ND	1700	ND	1.05	ND	2.17	0.376	ND	0.0032	ND	4.1	0.027	0.24	8.73	0.005	8.73	31.08	160	41	ND	0.33868	No cumple

Región Hidrográfica A: Río Lempa

Tabla 22
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ ⁻)	Nitritos (NO ₂ ⁻)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ ⁻	mg/l NO ₂ ⁻	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m ³ /s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
A01METAY	ND	0.139	ND	0.008	9.63	ND	1400	ND	1.209	0.02	.94	ND	ND	0.011	ND	6.13	0.023	0.05	7.13	0.001	7.44	70.44	307	16	ND	0.018	No cumple
A02METAY	0.018	0.32	ND	0.007	14.7	ND	1400	ND	2.59	0.02	1.81	ND	ND	0.0079	ND	1.99	0.016	0.08	9.93	0.005	7.52	123.3	454	16	ND	0.031	No cumple
A03METAY	0.016	0.349	ND	0.006	14.19	ND	1400	ND	0.83	ND	1.81	ND	ND	0.0082	ND	ND	0.004	0.04	7.47	ND	7.15	136.9	467	13	ND	0.042	No cumple
A01NUNUH	0.002	0.06	ND	0.007	ND	ND	230	ND	ND	ND	1.06	ND	ND	0.0077	ND	5.45	0.005	0.08	8.64	0.001	6.26	9.298	42	11	ND	NR	No cumple
A01OSTUA	0.012	0.133	ND	ND	20.28	ND	5400	ND	0.86	ND	1.46	0.158	ND	0.0005	ND	4.66	0.007	0.07	8.52	0.003	7.99	37.71	320	8	ND	2.812	No cumple
A01QUEZA	0.013	ND	ND	0.003	6.08	ND	940	ND	ND	ND	2.61	0.093	ND	0.0032	ND	6.37	0.017	0.19	10.48	0.006	6.87	23.01	165	25	ND	0.595	No cumple
A02QUEZA	0.02	ND	ND	ND	6.08	ND	3300	ND	1.61	ND	2.07	0.029	ND	0.0049	ND	7.33	0.024	0.2	9.06	0.006	8.13	22.35	233	24	ND	0.671	No cumple
A01RCHIQ	0.004	0.04	ND	0.006	1.52	ND	2400	ND	ND	0.03	0.94	ND	ND	0.018	ND	9.06	0.011	0.11	8.02	0.004	7.35	3.255	21	46	ND	0.003	No cumple
A02RCHIQ	0.003	0.048	ND	0.009	2.03	ND	23000	ND	3.12	ND	0.94	0.057	ND	0.0166	ND	12.49	ND	ND	6.88	0.001	7.1	4.873	25	ND	ND	0.006	No cumple
A01RSAPO	0.006	0.056	ND	0.012	ND	ND	340	ND	1.28	ND	0.88	ND	ND	0.0108	ND	7.99	ND	0.07	9.13	ND	7.47	6.749	44	ND	ND	0.264	No cumple
A01RTAMA	ND	0.058	ND	0.008	4.1	ND	17000	ND	1.11	ND	3.85	ND	ND	0.0007	ND	1.8	0.003	0.07	8.9	0.003	7.71	7.413	64	ND	ND	0.243	No cumple
A02RTAMA	0.001	0.062	ND	0.005	5.12	ND	1300	ND	1.26	ND	3.27	ND	ND	0.0008	ND	1.91	0.005	0.2	10.75	0.002	8.59	9.475	90	7	ND	0.253	No cumple
A01RTITI	0.018	0.023	ND	0.011	3.29	ND	490	ND	ND	ND	1.94	ND	ND	0.0022	ND	1.51	0.03	0.47	10.07	0.003	6.91	15.54	132	162	ND	0.55861	No cumple
A02RTITI	0.013	ND	ND	0.008	ND	ND	140	ND	0.95	0.04	1.64	ND	ND	0.0012	ND	ND	0.086	0.31	12.18	0.003	8.79	15.63	157	36	ND	0.992	No cumple
A03RTITI	0.008	ND	ND	0.006	2.53	ND	220	ND	1.08	ND	1.09	ND	ND	0.0019	ND	ND	0.031	0.56	10.87	0.005	8.7	15.81	158	23	ND	1.51089	No cumple
A01SANJO	0.016	ND	ND	0.006	1.52	ND	7000	ND	ND	ND	2.68	ND	ND	0.008	ND	10.83	0.016	0.18	8.08	0.005	8.04	9.781	164	11	ND	0.016	No cumple
A02SANJO	ND	0.093	ND	0.01	28.89	ND	23000000	ND	73.08	0.41	15.27	0.235	ND	0.0054	ND	32.49	0.023	18.46	0.08	0.006	7.45	15.93	450	44	0.007	0.087	No cumple
A01SANSI	0.006	0.085	ND	ND	5.58	ND	3500	ND	ND	ND	1.19	ND	ND	ND	ND	6.22	0.024	0.2	9.63	0.008	7.53	25.71	285	24	ND	0.02	No cumple
A01SESOR	ND	0.067	ND	0.016	4.61	ND	4900	ND	1.5	ND	2.9	ND	ND	0.0031	ND	2.59	0.038	0.05	7.59	0.001	8.3	11.15	86	24	ND	0.147	No cumple
A01SUCIO	0.012	0.273	ND	0.009	35.48	ND	350000	ND	5.82	0.04	4.45	1.483	ND	ND	ND	22.82	0.775	2.09	11.33	0.006	7.44	16.61	449	62	ND	0.509	No cumple
A09SUCIO	0.008	0.224	ND	0.007	66.91	ND	2300000	ND	9.97	0.1	4.38	ND	ND	ND	ND	12.66	1.54	3.05	6.71	0.009	7.36	31.92	653.5	146	ND	1.413	No cumple
A15SUCIO	0.027	0.514	ND	0.002	110.51	ND	780000	ND	7.16	0.11	4.45	0.132	0.125	ND	ND	15.33	2.453	1.91	12.41	0.007	6.77	74.1	831	180	ND	3.24	No cumple
A24SUCIO	0.025	0.311	0.004	0.011	88.2	ND	4600	ND	1.76	0.01	5.71	0.127	ND	0.0221	ND	13.25	0.03	0.47	8.13	0.006	7.82	45.96	674	162	ND	1.7	No cumple

Región Hidrográfica A: Río Lempa

Tabla 22
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ ⁻)	Nitritos (NO ₂ ⁻)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ -	mg/l NO ₂ -	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m³/s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
A01SUMP	0.009	ND	ND	5.32	4.56	ND	170	ND	ND	0.05	0.91	0.017	ND	0.0148	ND	8.5	0.062	0.08	9.44	0.004	6.03	5.32	42	38	ND	0.503	No cumple
A02SUMP	0.005	ND	ND	5.934	3.04	ND	490	ND	ND	ND	0.91	0.068	ND	0.0041	ND	9.29	0.094	0.05	10.01	0.003	7.92	5.934	49	50	ND	0.49	No cumple
A03SUMP	0.01	0.122	ND	0.006	1.52	ND	7000	ND	ND	0.18	0.88	ND	ND	0.0058	ND	6.9	0.06	0.07	10.54	0.011	7.3	6.156	43	59	ND	1.055	No cumple
A04SUMP	0.011	0.417	ND	0.008	2.03	ND	700	ND	ND	ND	1.67	ND	ND	0.0026	ND	1.03	ND	ND	10.04	0.013	7.74	20.08	88	16	ND	2.014	No cumple
A01SUQUI	0.01	0.189	ND	0.01	28.39	ND	70000000	ND	20.8	0.08	4.89	0.072	ND	0.0004	ND	23.35	0.029	6.26	2.66	0.008	7.26	13.04	393	52	0.033	NR	No cumple
A23SUQUI	0.007	0.129	0.002	0.008	24.84	ND	4600	ND	1.74	ND	1.98	ND	ND	0.0031	ND	19.39	0.086	0.31	8.81	0.005	8.12	11.28	293	36	ND	3.091	No cumple
A01TAHUI	0.005	ND	ND	0.003	3.04	ND	45000	ND	ND	ND	0.57	ND	ND	ND	ND	5.85	0.017	0.19	8.61	0.007	7.84	9.431	218	25	ND	0.026	No cumple
A01TAMUL	0.02	0.154	ND	0.006	1.01	ND	1700	ND	0.83	0.13	0.91	ND	ND	0.0193	ND	7.69	0.122	0.05	9.92	0.017	7.92	10.25	82	25	ND	0.061	No cumple
A02TAMUL	ND	0.137	0.002	0.006	7.6	ND	5400000	ND	9.89	0.16	11.08	3.504	ND	ND	ND	5.68	0.008	0.08	7.92	0.003	8.69	9.474	181	44	0.016	NR	No cumple
A03TAMUL	0.015	0.023	ND	0.006	13.69	ND	17000	ND	4.53	0.04	3.76	0.592	0.126	ND	ND	ND	0.007	ND	7.69	0.004	7.82	27.53	219	68	ND	0.087	No cumple
A01TEPEC	0.017	0.13	ND	0.008	3.04	ND	4900	ND	1.34	0.16	1.75	0.332	ND	0.0091	ND	9.7	1.5	0.11	9.01	0.005	7.96	26.08	185	11	ND	0.134	No cumple
A01TOROL	ND	0.069	ND	0.009	ND	ND	130	ND	1.01	0.07	1.34	ND	ND	0.0099	ND	6.95	0.004	0.06	8.67	0.004	7.5	6.216	26	11	ND	1.126	No cumple
A02TOROL	ND	0.044	ND	0.008	ND	ND	230	ND	ND	ND	0.88	ND	ND	0.0075	ND	7.22	ND	0.05	7.64	ND	7.41	6.609	37	8	ND	1.271	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN⁻; Cloruros 1.99 mg/l Cl⁻; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4⁻³; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3⁻; Nitritos 0.002 mg/l NO2⁻; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg.

Fuente: MARN

Tabla 23
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃ -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/ 100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃ ..	Unidades	Unidades	mg/l	m³/s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
A01ACAHU	ND	0.012	0.076	ND	ND	ND	0.082	ND	ND	0.002	0.009	213.12	2.53	3300	469	2.15	7.35	1.10325692	305	0.133	No cumple
A02ACAHU	ND	0.015	0.082	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	184.7	4.06	2200	455	3.61	8.53	1.13080945	295	0.234	No cumple
A04ACAHU	ND	0.019	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	194.85	13.18	1300	345	5.51	8.29	1.11163664	224	1.485	No cumple
A01ACELH	0.625	0.004	0.203	0.005	ND	ND	0.541	ND	ND	0.006	0.049	381.58	68.94	130000000	1040	18.71	7.04	1.81324614	621.5	0.194	No cumple
A18ACELH	0.088	0.011	0.376	ND	0.021	ND	0.116	ND	ND	0.003	ND	365.34	62.35	49000000	969	6.58	6.66	2.08674751	618	4.684	No cumple
A25ACELH	0.007	0.009	0.388	ND	0.154	ND	0.069	ND	ND	0.007	ND	328.81	46.13	700000	829	14.01	7.44	1.57804415	533	7.027	No cumple
A01ANGUE	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	0.053	ND	ND	0.006	ND	162.37	5.07	1100	441	ND	7.91	0.44278537	286	0.275	No cumple
A01CHIMA	ND	0.015	ND	ND	ND	ND	0.029	ND	ND	0.007	ND	198.91	3.04	1700	398	ND	7.95	0.3351629	259	0.016	No cumple

Tabla 23
Aptitud de uso para riego sin restricciones

A01GRAMA	ND	0.013	0.0512	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	85.25	ND	3500	138	6.54	7.9	0.55330543	90	NR	No cumple
A01GRAND	ND	0.001	0.087	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	40.59	1.01	790	49	6.6	7.68	1.00078892	75	NR	No cumple
A02GRAND	ND	ND	0.039	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	48.71	1.01	2600	44	7.49	6.78	0.96016035	67	NR	No cumple
A01GUAJO	0.159	ND	0.128	ND	ND	ND	0.071	ND	ND	0.009	ND	207.03	4.06	16000	422	2.78	7.89	0.59600578	274	0.124	No cumple
A01GUAZA	ND	0.014	0.114	ND	ND	ND	0.037	ND	ND	0.008	ND	99.45	4.56	11000	243	2.94	7.94	1.22476745	236	0.242	No cumple
A01JUPUL	ND	0.01	0.069	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	71.04	4.06	940	192	6.69	8.39	0.65426109	125	0.006	No cumple
A01LEMPA	ND	0.001	0.058	ND	ND	ND	0.066	ND	ND	0.02	ND	32.47	ND	330	88	12.48	9.13	0.70377767	57	1.876	No cumple
A08LEMPA	ND	0.013	0.142	ND	ND	ND	0.05	ND	ND	0.007	ND	154.26	27.88	7900	449	7.67	8.36	1.6715937	292	NR	No cumple
A12LEMPA	ND	0.008	0.108	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	101.48	9.22	7000	210	1.86	8.25	0.91589178	137	NR	No cumple
A17LEMPA	0.005	0.007	0.106	ND	ND	ND	0.019	ND	ND	0.006	ND	115.69	17.74	790	343	7.25	8.08	1.16144833	223	10.159	No cumple
A19LEMPA	0.047	0.023	0.095	ND	ND	ND	0.105	ND	ND	0.007	0.014	93.37	19.26	7000	375	ND	7.52	1.36247807	244	NR	No cumple
A20LEMPA	0.014	0.01	ND	ND	ND	ND	0.059	ND	ND	0.006	ND	81.19	7.6	1700	219	1.61	7.68	0.90698236	142	1.37	No cumple
A21LEMPA	ND	0.015	0.044	ND	ND	ND	0.057	0.058	ND	0.006	ND	93.37	10.14	17000	238	6.78	6.58	0.99246038	155	NR	No cumple
A01LSUCI	0.098	0.034	ND	ND	ND	ND	0.376	ND	ND	0.005	ND	127.87	8.36	1700	246	4.1	8.73	1.28233108	160	0.33868	No cumple
A01METAY	ND	ND	0.139	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	97.42	9.63	1400	473	6.13	7.44	3.7219725	307	0.018	No cumple
A02METAY	ND	0.018	0.32	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	81.19	14.7	1400	709	1.99	7.52	7.44351051	454	0.031	No cumple
A03METAY	ND	0.016	0.349	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	77.13	14.19	1400	730	ND	7.15	8.74944246	467	0.042	No cumple
A01NUNUH	ND	0.002	0.06	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	52.77	ND	230	64	5.45	6.26	0.70396498	42	NR	No cumple
A01OSTUA	0.086	0.012	0.133	ND	ND	ND	0.158	ND	ND	0.003	ND	198.91	20.28	5400	492	4.66	7.99	1.38211027	320	2.812	No cumple
A01QUEZA	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	0.093	ND	ND	0.006	ND	91.34	6.08	940	254	6.37	6.87	1.15456003	165	0.595	No cumple
A02QUEZA	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	0.029	ND	ND	0.006	ND	91.34	6.08	3300	358	7.33	8.13	1.14275494	233	0.671	No cumple
A01RCHIQ	ND	0.004	0.04	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	20.3	1.52	2400	38	9.06	7.35	0.36045216	21	0.003	No cumple
A02RCHIQ	ND	0.003	0.048	ND	ND	ND	0.057	ND	ND	0.001	ND	20.3	2.03	23000	38	12.49	7.1	0.44779838	25	0.006	No cumple
A01RSAPO	ND	0.006	0.056	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	56.83	ND	340	68	7.99	7.47	0.49772919	44	0.264	No cumple
A01RTAMA	ND	ND	0.058	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	77.13	4.1	17000	98	1.8	7.71	0.4290888	64	0.243	No cumple
A02RTAMA	ND	0.001	0.062	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	101.48	5.12	1300	139	1.91	8.59	0.46571299	90	0.253	No cumple
A01RTITI	ND	0.018	0.023	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	103.51	3.29	490	203	1.51	6.91	0.83355248	132	0.55861	No cumple
A02RTITI	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	109.6	ND	140	242	ND	8.79	0.78686567	157	0.992	No cumple
A03RTITI	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	109.6	2.53	220	244	ND	8.7	0.79892361	158	1.51089	No cumple
A01SANJO	ND	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	127.87	1.52	7000	252	10.83	8.04	0.41788385	164	0.016	No cumple
A02SANJO	0.158	ND	0.093	ND	ND	ND	0.235	ND	ND	0.006	0.007	278.07	28.89	23000000	703	32.49	7.45	1.02806167	450	0.087	No cumple
A01SANSI	ND	0.006	0.085	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	231.38	5.58	3500	438	6.22	7.53	0.83650706	285	0.02	No cumple
A01SESOR	ND	ND	0.067	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	91.34	4.61	4900	133	2.59	8.3	0.59279822	86	0.147	No cumple
A01SUCIO	2.202	0.012	0.273	ND	ND	ND	1.483	ND	ND	0.006	ND	237.47	35.48	350000	627	22.82	7.44	0.82541751	449	0.509	No cumple
A09SUCIO	ND	0.008	0.224	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	288.21	66.91	2300000	961	12.66	7.36	1.35204724	653.5	1.413	No cumple
A15SUCIO	0.127	0.027	0.514	ND	ND	ND	0.132	0.125	ND	0.007	ND	294.3	110.51	780000	1220	15.33	6.77	3.11234653	831	3.24	No cumple
A24SUCIO	0.269	0.025	0.311	0.004	ND	ND	0.127	ND	ND	0.006	ND	265.89	88.2	4600	1050	13.25	7.82	2.18514129	674	1.7	No cumple
A01SUMP	ND	0.009	ND	ND	ND	ND	0.017	ND	ND	0.004	ND	36.53	4.56	170	64	8.5	6.03	0.46391795	42	0.503	No cumple

Tabla 23
Aptitud de uso para riego sin restricciones

A02SUMP	ND	0.005	ND	ND	ND	ND	0.068	ND	ND	0.003	ND	44.65	3.04	490	75	9.29	7.92	0.47287301	49	0.49	No cumple
A03SUMP	ND	0.01	0.122	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.011	ND	40.59	1.52	7000	67	6.9	7.3	0.5458928	43	1.055	No cumple
A04SUMP	ND	0.011	0.417	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.013	ND	56.83	2.03	700	135	1.03	7.74	1.28363072	88	2.014	Cumple
A01SUQUI	0.049	0.01	0.189	ND	ND	ND	0.072	ND	ND	0.008	0.033	219.21	28.39	70000000	614	23.35	7.26	0.69021703	393	NR	No cumple
A23SUQUI	0.06	0.007	0.129	0.002	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	160.34	24.84	4600	450	19.39	8.12	0.6963796	293	3.091	No cumple
A01TAHUI	ND	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	186.73	3.04	45000	336	5.85	7.84	0.33397458	218	0.026	No cumple
A01TAMUL	ND	0.02	0.154	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.017	ND	89.31	1.01	1700	126	7.69	7.92	0.60405056	82	0.061	No cumple
A02TAMUL	4.373	ND	0.137	0.002	ND	ND	3.504	ND	ND	0.003	0.016	89.31	7.6	5400000	278	5.68	8.69	0.74309896	181	NR	No cumple
A03TAMUL	0.134	0.015	0.023	ND	ND	ND	0.592	0.126	ND	0.004	ND	125.84	13.69	17000	337	ND	7.82	1.24556929	219	0.087	No cumple
A01TEPEC	ND	0.017	0.13	ND	ND	ND	0.332	ND	ND	0.005	ND	97.42	3.04	4900	285	9.7	7.96	1.1161409	185	0.134	No cumple
A01TOROL	ND	ND	0.069	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	40.59	ND	130	40	6.95	7.5	0.59618189	26	1.126	No cumple
A02TOROL	ND	ND	0.044	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	50.74	ND	230	57	7.22	7.41	0.5352494	37	1.271	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeseo 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3. *Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg.
Fuente: MARN

Tabla 24
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ -	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
A01ACAHU	ND	0.012	0.076	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.002	0.009	469	16.03	0.016	0.133	Cumple
A02ACAHU	ND	0.015	0.082	ND	ND	ND	ND	0.0006	0.007	ND	455	16.32	0.029	0.234	Cumple
A04ACAHU	ND	0.019	0.07	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	345	11.84	0.027	1.485	Cumple
A01ACELH	0.625	0.004	0.203	0.005	ND	ND	ND	0.0009	0.006	0.049	1040	5.01	0.176	0.194	Cumple
A18ACELH	0.088	0.011	0.376	ND	0.021	ND	ND	ND	0.003	ND	969	6.924	0.016	4.684	Cumple
A25ACELH	0.007	0.009	0.388	ND	0.154	ND	ND	0.0009	0.007	ND	829	5.884	2.94	7.027	Cumple
A01ANGUE	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	441	5.458	0.02	0.275	Cumple
A01CHIMA	ND	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	0.0006	0.007	ND	398	5.909	0.023	0.016	Cumple

Tabla 24
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

A01GRAMA	ND	0.013	0.0512	ND	ND	ND	ND	0.0008	ND	ND	138	3.895	0.795	NR	Cumple
A01GRAND	ND	0.001	0.087	ND	ND	ND	ND	0.007	0.005	ND	49	ND	0.002	NR	Cumple
A02GRAND	ND	ND	0.039	ND	ND	ND	ND	0.019	0.002	ND	44	ND	0.004	NR	No cumple
A01GUAJO	0.159	ND	0.128	ND	ND	ND	ND	0.0007	0.009	ND	422	4.276	0.031	0.124	Cumple
A01GUAZA	ND	0.014	0.114	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	243	6.966	0.016	0.242	Cumple
A01JUPUL	ND	0.01	0.069	ND	ND	ND	ND	0.038	ND	ND	192	6.13	0.004	0.006	No cumple
A01LEMPA	ND	0.001	0.058	ND	ND	ND	ND	0.0109	0.02	ND	88	ND	0.004	1.876	No cumple
A08LEMPA	ND	0.013	0.142	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.007	ND	449	12.38	ND	NR	Cumple
A12LEMPA	ND	0.008	0.108	ND	ND	ND	ND	0.0009	ND	ND	210	6.172	0.114	NR	Cumple
A17LEMPA	0.005	0.007	0.106	ND	ND	ND	ND	0.0034	0.006	ND	343	11.37	0.029	10.159	Cumple
A19LEMPA	0.047	0.023	0.095	ND	ND	ND	ND	0.0034	0.007	0.014	375	10.37	0.003	NR	Cumple
A20LEMPA	0.014	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	0.0049	0.006	ND	219	4.651	0.029	1.37	Cumple
A21LEMPA	ND	0.015	0.044	ND	ND	ND	0.058	ND	0.006	ND	238	5.316	0.003	NR	No cumple
A01LSUCI	0.098	0.034	ND	ND	ND	ND	ND	0.0032	0.005	ND	246	9.095	0.027	0.33868	Cumple
A01METAY	ND	ND	0.139	ND	ND	ND	ND	0.011	0.001	ND	473	4.757	0.023	0.018	No cumple
A02METAY	ND	0.018	0.32	ND	ND	ND	ND	0.0079	0.005	ND	709	3.109	0.016	0.031	Cumple
A03METAY	ND	0.016	0.349	ND	ND	ND	ND	0.0082	ND	ND	730	2.463	0.004	0.042	Cumple
A01NUNUH	ND	0.002	0.06	ND	ND	ND	ND	0.0077	0.001	ND	64	1.754	0.005	NR	Cumple
A01OSTUA	0.086	0.012	0.133	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.003	ND	492	13.1	0.007	2.812	Cumple
A01QUEZA	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	0.0032	0.006	ND	254	6.294	0.017	0.595	Cumple
A02QUEZA	ND	0.02	ND	ND	ND	ND	ND	0.0049	0.006	ND	358	6.048	0.024	0.671	Cumple
A01RCHIQ	ND	0.004	0.04	ND	ND	ND	ND	0.018	0.004	ND	38	ND	0.011	0.003	No cumple
A02RCHIQ	ND	0.003	0.048	ND	ND	ND	ND	0.0166	0.001	ND	38	1.961	ND	0.006	No cumple
A01RSAPO	ND	0.006	0.056	ND	ND	ND	ND	0.0108	ND	ND	68	1.887	ND	0.264	No cumple
A01RTAMA	ND	ND	0.058	ND	ND	ND	ND	0.0007	0.003	ND	98	4.91	0.003	0.243	Cumple
A02RTAMA	ND	0.001	0.062	ND	ND	ND	ND	0.0008	0.002	ND	139	5.721	0.005	0.253	Cumple
A01RTITI	ND	0.018	0.023	ND	ND	ND	ND	0.0022	0.003	ND	203	5.476	0.03	0.55861	Cumple
A02RTITI	ND	0.013	ND	ND	ND	ND	ND	0.0012	0.003	ND	242	6.931	0.086	0.992	Cumple

Tabla 24
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ -	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
A03RTITI	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	0.0019	0.005	ND	244	6.989	0.031	1.51089	Cumple
A01SANJO	ND	0.016	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	0.005	ND	252	5.437	0.016	0.016	Cumple
A02SANJO	0.158	ND	0.093	ND	ND	ND	ND	0.0054	0.006	0.007	703	2.741	0.023	0.087	Cumple
A01SANSI	ND	0.006	0.085	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	438	24.24	0.024	0.02	Cumple
A01SESOR	ND	ND	0.067	ND	ND	ND	ND	0.0031	0.001	ND	133	5.266	0.038	0.147	Cumple
A01SUCIO	2.202	0.012	0.273	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	627	9.773	0.775	0.509	Cumple
A09SUCIO	ND	0.008	0.224	ND	ND	ND	ND	ND	0.009	ND	961	12.4	1.54	1.413	Cumple
A15SUCIO	0.127	0.027	0.514	ND	ND	ND	0.125	ND	0.007	ND	1220	12.98	2.453	3.24	No cumple
A24SUCIO	0.269	0.025	0.311	0.004	ND	ND	ND	0.0221	0.006	ND	1050	9.924	0.03	1.7	No cumple
A01SUMP	ND	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	0.0148	0.004	ND	64	1.852	0.062	0.503	No cumple
A02SUMP	ND	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	0.0041	0.003	ND	75	2.242	0.094	0.49	Cumple
A03SUMP	ND	0.01	0.122	ND	ND	ND	ND	0.0058	0.011	ND	67	ND	0.06	1.055	Cumple
A04SUMP	ND	0.011	0.417	ND	ND	ND	ND	0.0026	0.013	ND	135	2.68	ND	2.014	Cumple
A01SUQUI	0.049	0.01	0.189	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.008	0.033	614	8.134	0.029	NR	Cumple
A23SUQUI	0.06	0.007	0.129	0.002	ND	ND	ND	0.0031	0.005	ND	450	5.889	0.086	3.091	Cumple
A01TAHUI	ND	0.005	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	336	5.331	0.017	0.026	Cumple
A01TAMUL	ND	0.02	0.154	ND	ND	ND	ND	0.0193	0.017	ND	126	3.85	0.122	0.061	No cumple
A02TAMUL	4.373	ND	0.137	0.002	ND	ND	ND	ND	0.003	0.016	278	2.426	0.008	NR	Cumple
A03TAMUL	0.134	0.015	0.023	ND	ND	ND	0.126	ND	0.004	ND	337	7.6	0.007	0.087	No cumple
A01TEPEC	ND	0.017	0.13	ND	ND	ND	ND	0.0091	0.005	ND	285	9.092	1.5	0.134	Cumple
A01TOROL	ND	ND	0.069	ND	ND	ND	ND	0.0099	0.004	ND	40	ND	0.004	1.126	Cumple
A02TOROL	ND	ND	0.044	ND	ND	ND	ND	0.0075	ND	ND	57	1.739	ND	1.271	Cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.00085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO₂-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg. Fuente: MARN

Tabla 25
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
A01ACAHU	ND	3300	8.11	7.35	3.64	0.133	No cumple
A02ACAHU	95	2200	9.98	8.53	1.88	0.234	No cumple
A04ACAHU	1.67	1300	7.96	8.29	2.725	1.485	No cumple
A01ACELH	37.33	130000000	4.68	7.04	218.5	0.194	No cumple
A18ACELH	3.67	49000000	9.19	6.66	23.35	4.684	No cumple

Tabla 25
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
A25ACELH	ND	700000	10.67	7.44	9.89	7.027	No cumple
A01ANGUE	ND	1100	9.13	7.91	1.985	0.275	No cumple
A01CHIMA	ND	1700	10.25	7.95	4.655	0.016	No cumple
A01GRAMA	ND	3500	7.77	7.9	1.05	NR	No cumple
A01GRAND	ND	790	9.4	7.68	1.42	NR	No cumple
A02GRAND	ND	2600	5.46	6.78	1.53	NR	No cumple
A01GUAJO	ND	16000	7.75	7.89	9.525	0.124	No cumple
A01GUAZA	6.17	11000	15.13	7.94	3.965	0.242	No cumple
A01JUPUL	ND	940	8.73	8.39	0.6955	0.006	No cumple
A01LEMPA	ND	330	10.21	9.13	5.915	1.876	No cumple
A08LEMPA	ND	7900	8.96	8.36	5.615	NR	No cumple
A12LEMPA	ND	7000	12.55	8.25	2.52	NR	No cumple
A17LEMPA	4.33	790	9.13	8.08	5.925	10.159	No cumple
A19LEMPA	1.83	7000	7.61	7.52	9.62	NR	No cumple
A20LEMPA	ND	1700	8.31	7.68	7.74	1.37	No cumple
A21LEMPA	ND	17000	1.74	6.58	1.94	NR	No cumple
A01LSUCI	ND	1700	8.73	8.73	13.15	0.33868	No cumple
A01METAY	ND	1400	7.13	7.44	2.63	0.018	No cumple
A02METAY	ND	1400	9.93	7.52	1.305	0.031	No cumple
A03METAY	2.33	1400	7.47	7.15	1.48	0.042	No cumple
A01NUNUH	ND	230	8.64	6.26	1.21	NR	No cumple
A01OSTUA	ND	5400	8.52	7.99	11.95	2.812	No cumple
A01QUEZA	ND	940	10.48	6.87	4.52	0.595	No cumple
A02QUEZA	ND	3300	9.06	8.13	2.885	0.671	No cumple
A01RCHIQ	8.17	2400	8.02	7.35	1.055	0.003	No cumple
A02RCHIQ	7	23000	6.88	7.1	7.555	0.006	No cumple
A01RSAPO	ND	340	9.13	7.47	1.685	0.264	No cumple
A01RTAMA	ND	17000	8.9	7.71	1.885	0.243	No cumple
A02RTAMA	ND	1300	10.75	8.59	1.61	0.253	No cumple
A01RTITI	7	490	10.07	6.91	1.95	0.55861	No cumple
A02RTITI	7.33	140	12.18	8.79	1.285	0.992	No cumple
A03RTITI	5.83	220	10.87	8.7	1.425	1.51089	No cumple
A01SANJO	ND	7000	8.08	8.04	0.742	0.016	No cumple
A02SANJO	35	23000000	0.08	7.45	46.35	0.087	No cumple
A01SANSI	1.83	3500	9.63	7.53	0.939	0.02	No cumple
A01SESOR	ND	4900	7.59	8.3	1.665	0.147	No cumple
A01SUCIO	9.5	350000	11.33	7.44	66.8	0.509	No cumple
A09SUCIO	9	2300000	6.71	7.36	14.8	1.413	No cumple
A15SUCIO	8.83	780000	12.41	6.77	9.945	3.24	No cumple
A24SUCIO	ND	4600	8.13	7.82	12	1.7	No cumple

Tabla 25
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
A01SUMP	ND	170	9.44	6.03	0.77	0.503	Cumple
A02SUMP	5.83	490	10.01	7.92	0.8175	0.49	No cumple
A03SUMP	ND	7000	10.54	7.3	1.22	1.055	No cumple
A04SUMP	6.83	700	10.04	7.74	1.685	2.014	No cumple
A01SUQUI	8.83	70000000	2.66	7.26	8.315	NR	No cumple
A23SUQUI	ND	4600	8.81	8.12	4.89	3.091	No cumple
A01TAHUI	ND	45000	8.61	7.84	2.865	0.026	No cumple
A01TAMUL	ND	1700	9.92	7.92	0.6555	0.061	No cumple
A02TAMUL	2.17	5400000	7.92	8.69	165.5	NR	No cumple
A03TAMUL	ND	17000	7.69	7.82	14.25	0.087	No cumple
A01TEPEC	1.67	4900	9.01	7.96	13.6	0.134	No cumple
A01TOROL	ND	130	8.67	7.5	1.41	1.126	Cumple
A02TOROL	ND	230	7.64	7.41	1.365	1.271	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml. Fuente: MARN

Región Hidrográfica B: Río Paz

Tabla 26
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5)	Fenoles	Fósforo Total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃₋)	Nitritos (NO ₂₋)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ - ₃	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃₋	mg/l NO ₂₋	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m³/s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
B01RIPAZ	0.016	0.276	ND	0.008	6.34	ND	2300	ND	ND	0.03	3.97	ND	ND	0.0058	ND4	17.21	0.031	0.11	10.65	0.006	8.45	21.38	167	13	ND	2.22	No cumple
B02RIPAZ	0.116	0.935	ND	0.013	47.9	ND	7900	ND	ND	ND	4.79	ND	ND	0.0086	ND4	8.22	0.005	ND	12.42	0.004	7.16	62.71	300	52	ND	6.304	No cumple
B04RIPAZ	0.097	1.109	ND	0.013	55.05	ND	790	ND	1.32	ND	4	ND	ND	0.0053	ND4	6.16	0.004	0.02	9.66	ND	8.58	70.34	394.5	8	ND	NR	No cumple

Valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4 -3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb;Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg.

Tabla 27
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad Eléctrica	Nitratos (NO3-)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos disueltos totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO3	mg/l Cl-	NMP/ 100 ml	µs/cm	mg/l NO3-	Unidades	Unidades	mg/l	m³/s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
B01RIPAZ	ND	0.016	0.276	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	123.81	6.34	2300	257	17.21	8.45	0.81245605	167	2.22	No cumple
B02RIPAZ	ND	0.116	0.935	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	150.2	47.9	7900	462	8.22	7.16	2.37596954	300	6.304	No cumple
B04RIPAZ	ND	0.097	1.109	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	140.05	55.05	790	455.5	6.16	8.58	2.62466233	394.5	NR	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3. *Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg
Fuente: MARN

Tabla 28
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad Eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO2-	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
B01RIPAZ	ND	0.016	0.276	ND	ND	ND	ND	0.0058	0.006	ND	257	15.04	0.031	2.22	Cumple
B02RIPAZ	ND	0.116	0.935	ND	ND	ND	ND	0.0086	0.004	ND	462	12.7	0.005	6.304	Cumple
B04RIPAZ	ND	0.097	1.109	ND	ND	ND	ND	0.0053	ND	ND	455.5	11.79	0.004	NR	Cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg.
Fuente: MARN

Tabla 29
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes Fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
B01RIPAZ	ND	2300	10.65	8.45	1.525		
B02RIPAZ	5	7900	12.42	7.16	1.8	6.304	No cumple
B04RIPAZ	ND	790	9.66	8.58	3.31	NR	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml.
Fuente: MARN

Región Hidrográfica C: Cara Sucia San Pedro

Tabla 30
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ ⁻)	Nitritos (NO ₂ ⁻)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ -	mg/l NO ₂ -	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m ³ /s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
C01GUAYA	ND	0.106	ND	0.007	2.56	ND	49000	ND	1.55	0.03	2.73	ND	ND	0.0031	ND	2.56	ND	0.16	9.68	ND	8.08	12.57	81	25	ND	0.1090	No cumple
C02GUAYA	ND	0.117	ND	0.008	3.33	ND	92000	ND	3.39	ND	2.9	ND	ND	0.0044	ND	3.22	0.022	ND	8.63	0.005	7.76	19.52	86	11	0.019	0.0770	No cumple
C01NARAN	0.008	ND	ND	0.012	6.66	ND	54000	ND	3.2	ND	3.1	ND	ND	0.0004	ND	2.54	0.022	0.58	7.22	0.002	7.09	12.55	152	42	ND	0.0060	No cumple
C02NARAN	ND	0.094	ND	0.014	4.1	ND	92000	ND	1.66	0.05	3.78	0.026	ND	0.0017	ND	2.41	0.044	0.09	9.36	0.001	7.96	13.17	81	23	ND	0.0320	No cumple
C01ROSAR	ND	0.081	ND	0.66	3.07	ND	3500	ND	ND	ND	2.56	ND	ND	0.0014	ND	1.38	0.056	0.07	8.85	ND	8.13	10.46	83	38	ND	0.0840	No cumple
C02ROSAR	0.001	0.09	ND	0.017	3.58	ND	17000	ND	1.15	ND	3	ND	ND	0.0018	ND	2.04	0.07	0.64	9.57	0.005	7.91	13.14	100	18	ND	0.1630	No cumple
C01SUCIA	ND	0.183	ND	0.008	2.56	ND	49000	ND	2.25	ND	2.79	ND	ND	0.0026	ND	1.21	ND	ND	9.8	0.001	7.88	11.82	80	7	ND	0.1380	No cumple
C02SUCIA	ND	0.161	ND	0.008	3.07	ND	35000	ND	1.47	0.11	1.86	ND	ND	0.0074	ND	2.38	0.002	ND	10.48	0.001	7.93	11.94	85	ND	ND	0.1050	No cumple
C03SUCIA	ND	0.145	ND	0.008	10.5	ND	70000	ND	2.27	0.02	2.49	ND	ND	0.0065	ND	2.36	ND	ND	12.83	ND	8.73	15.58	97	ND	ND	0.1060	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4 -3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg.

Fuente: MARN

Tabla 31
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃	Unidades	Unidades	mg/l	m ³ /s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
C01GUAYA	ND	ND	0.106	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	83.22	2.56	49000	125	2.56	8.08	0.70266725	81	0.1090	No cumple
C02GUAYA	ND	ND	0.117	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	0.019	83.22	3.33	92000	133	3.22	7.76	1.09008841	86	0.0770	No cumple
C01NARAN	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	101.48	6.66	54000	237	2.54	7.09	0.63279997	152	0.0060	No cumple
C02NARAN	ND	ND	0.094	ND	ND	ND	0.026	ND	ND	0.001	ND	75.1	4.1	92000	164	2.41	7.96	0.76759072	81	0.0320	No cumple
C01ROSAR	ND	ND	0.081	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	81.19	3.07	3500	127	1.38	8.13	0.53550273	83	0.0840	No cumple
C02ROSAR	ND	0.001	0.09	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	97.42	3.58	17000	154	2.04	7.91	0.64061766	100	0.1630	No cumple
C01SUCIA	ND	ND	0.183	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	89.31	2.56	49000	123	1.21	7.88	0.6075167	80	0.1380	No cumple
C02SUCIA	ND	ND	0.161	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	87.28	3.07	35000	130	2.38	7.93	0.61158848	85	0.1050	No cumple
C03SUCIA	ND	ND	0.145	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	91.34	10.5	70000	149	2.36	8.73	0.79691019	97	0.1060	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al Arsénico 0.000177 mg/l As: Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3. *Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg.

Fuente: MARN

Tabla 32
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ -	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
C01GUAYA	ND	ND	0.106	ND	ND	ND	ND	0.0031	ND	ND	125	5.432	ND	0.1090	Cumple
C02GUAYA	ND	ND	0.117	ND	ND	ND	ND	0.0044	0.005	0.019	133	5.557	0.022	0.0770	Cumple
C01NARAN	ND	0.008	ND	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.002	ND	237	7.091	0.022	0.0060	Cumple
C02NARAN	ND	ND	0.094	ND	ND	ND	ND	0.0017	0.001	ND	164	5.499	0.044	0.0320	Cumple
C01ROSAR	ND	ND	0.081	ND	ND	ND	ND	0.0014	ND	ND	127	6.688	0.056	0.0840	Cumple
C02ROSAR	ND	0.001	0.09	ND	ND	ND	ND	0.0018	0.005	ND	154	7.494	0.07	0.1630	Cumple
C01SUCIA	ND	ND	0.183	ND	ND	ND	ND	0.0026	0.001	ND	123	6.306	ND	0.1380	Cumple
C02SUCIA	ND	ND	0.161	ND	ND	ND	ND	0.0074	0.001	ND	130	6.502	0.002	0.1050	Cumple
C03SUCIA	ND	ND	0.145	ND	ND	ND	ND	0.0065	ND	ND	149	6.773	ND	0.1060	Cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg.
Fuente: MARN

Tabla 33
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
C01GUAYA	ND	49000	9.68	8.08	3.855	0.1090	No cumple
C02GUAYA	ND	92000	8.63	7.76	1.895	0.0770	No cumple
C01NARAN	ND	54000	7.22	7.09	0.9295	0.0060	No cumple
C02NARAN	ND	92000	9.36	7.96	1.79	0.0320	No cumple
C01ROSAR	ND	3500	8.85	8.13	1.1	0.0840	No cumple
C02ROSAR	ND	17000	9.57	7.91	0.881	0.1630	No cumple
C01SUCIA	ND	49000	9.8	7.88	1.795	0.1380	No cumple
C02SUCIA	ND	35000	10.48	7.93	2.93	0.1050	No cumple
C03SUCIA	ND	70000	12.83	8.73	3.275	0.1060	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml.
Fuente: MARN

Región Hidrográfica D: Río Grande de Sonsonate

Tabla 34
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ ⁻)	Nitritos (NO ₂ ⁻)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ -	mg/l NO ₂ -	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m ³ /s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
D01CENIZ	ND	0.071	ND	0.06	7.68	ND	70000	ND	3.46	ND	2.93	ND	ND	0.0014	ND	20.05	0.025	0.25	8.08	0.005	7.84	14.39	154	57	ND	0.472	No cumple
D02CENIZ	0.006	0.071	ND	0.003	11.27	ND	33000	ND	4.12	ND	4.16	ND	ND	ND	ND	21.81	2.08	0.25	8.51	0.001	7.6	19.72	184	28	ND	0.817	No cumple
D03CENIZ	ND	0.222	ND	0.009	19.46	ND	11000	ND	2.98	ND	3.52	ND	ND	0.0017	ND	14.13	1.772	0.06	9.07	0.002	8.36	40.26	326	23	0.018	0.680	No cumple
D04CENIZ	0.01	0.306	ND	0.003	28.68	ND	5400	ND	0.86	ND	4.21	ND	ND	0.0008	ND	7.84	0.008	0.24	8.71	ND	8.78	51.75	230	12	ND	0.621	No cumple
D01GRAND	ND	0.14	ND	0.009	11.27	ND	920000	ND	2.77	0.01	4.67	0.928	ND	0.0056	ND	32.2	0.003	ND	9.14	0.008	7.56	18.59	180	ND	ND	0.085	No cumple
D02GRAND	ND	0.131	ND	0.01	5.63	ND	31000	ND	1.08	0.19	4.78	ND	ND	0.0074	ND	22.83	ND	ND	9.79	0.004	8.08	16.6	153	8	ND	2.259	No cumple
D03GRAND	0.007	0.147	ND	0.003	7.68	ND	3500000	ND	5.32	ND	5.03	0.511	ND	0.0006	ND	25.58	0.056	0.1	8.59	0.006	7.94	21.9	186	7	0.015	2.523	No cumple
D04GRAND	0.011	0.13	ND	0.009	16.9	ND	79000000	ND	8.23	ND	8.79	0.215	0.092	0.0113	ND	8.85	0.008	0.15	7.52	0.007	7.93	29.4	290	8	0.007	0.345	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4 -3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg. Fuente: MARN

Tabla 35
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad Eléctrica	Nitratos (NO3-)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos disueltos totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/ 100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃ -	Unidades	Unidades	mg/l	m³/s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
D01CENIZ	ND	ND	0.071	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	101.48	7.68	70000	237	20.05	7.84	0.62690809	154	0.472	No cumple
D02CENIZ	ND	0.006	0.071	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	133.96	11.27	33000	283	21.81	7.6	0.76699313	184	0.817	No cumple
D03CENIZ	ND	ND	0.222	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	0.018	243.56	19.46	11000	510	14.13	8.36	1.21721266	326	0.680	No cumple
D04CENIZ	ND	0.01	0.306	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	255.74	28.68	5400	290	7.84	8.78	1.47626175	230	0.621	No cumple
D01GRAND	0.505	ND	0.14	ND	ND	ND	0.928	ND	ND	0.008	ND	138.02	11.27	920000	276	32.2	7.56	0.6763382	180	0.085	No cumple
D02GRAND	ND	ND	0.131	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	123.81	5.63	31000	236	22.83	8.08	0.64025156	153	2.259	No cumple
D03GRAND	0.121	0.007	0.147	ND	ND	ND	0.511	ND	ND	0.006	0.015	129.9	7.68	3500000	286	25.58	7.94	0.85758367	186	2.523	No cumple
D04GRAND	ND	0.011	0.13	ND	ND	ND	0.215	0.092	ND	0.007	0.007	186.73	16.9	79000000	370	8.85	7.93	1.03858819	290	0.345	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4 -3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg. Fuente: MARN

Tabla 36
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ -	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
D01CENIZ	ND	ND	0.071	ND	ND	ND	ND	0.0014	0.005	ND	237	10.38	0.025	0.472	Cumple
D02CENIZ	ND	0.006	0.071	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	283	12.28	2.08	0.817	Cumple
D03CENIZ	ND	ND	0.222	ND	ND	ND	ND	0.0017	0.002	0.018	510	27.67	1.772	0.680	Cumple
D04CENIZ	ND	0.01	0.306	ND	ND	ND	ND	0.0008	ND	ND	290	32.35	0.008	0.621	Cumple
D01GRAND	0.505	ND	0.14	ND	ND	ND	ND	0.0056	0.008	ND	276	13.86	0.003	0.085	Cumple
D02GRAND	ND	ND	0.131	ND	ND	ND	ND	0.0074	0.004	ND	236	14.06	ND	2.259	Cumple
D03GRAND	0.121	0.007	0.147	ND	ND	ND	ND	0.0006	0.006	0.015	286	13.31	0.056	2.523	Cumple
D04GRAND	ND	0.011	0.13	ND	ND	ND	0.092	0.0113	0.007	0.007	370	15.37	0.008	0.345	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Retectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg.
Fuente: MARN

Tabla 37
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes Fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
D01CENIZ	1.83	70000	8.08	7.84	2.215	0.472	No cumple
D02CENIZ	7.67	33000	8.51	7.6	2.525	0.817	No cumple
D03CENIZ	ND	11000	9.07	8.36	2.35	0.680	No cumple
D04CENIZ	ND	5400	8.71	8.78	1.675	0.621	No cumple
D01GRAND	ND	920000	9.14	7.56	11.45	0.085	No cumple
D02GRAND	2.83	31000	9.79	8.08	2.335	2.259	No cumple
D03GRAND	ND	3500000	8.59	7.94	3.09	2.523	No cumple
D04GRAND	ND	79000000	7.52	7.93	2.35	0.345	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml.
Fuente: MARN

Región Hidrográfica E: Mandinga-Comalapa

Tabla 38
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ -)	Nitritos (NO ₂ -)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ -	mg/l NO ₂ -	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m³/s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
E02ANTON	0.002	0.103	ND	0.003	13.32	ND	680	ND	1.2	ND	5.4	0.393	ND	0.0012	ND	7.28	0.013	0.18	9.89	0.006	8.03	30.44	203	12	ND	0.059	No cumple
E01APANC	0.017	ND	ND	0.006	6.66	ND	3500	ND	ND	ND	2.84	ND	ND	0.0005	ND	1.35	0.067	0.08	9.16	0.002	8.16	14.8	123	ND	ND	0.021	No cumple
E02APANC	0.012	0.028	ND	0.012	12.29	ND	7900	ND	4.98	ND	3.48	ND	ND	0.0009	ND	1.87	0.008	0.14	6.36	0.002	6.59	18.57	168	ND	ND	0.044	No cumple
E02CHILA	ND	0.079	ND	0.007	18.44	ND	3300	ND	7.22	ND	4.42	0.169	ND	0.0009	ND	4.14	0.002	0.08	9.78	ND	8.2	31.81	205	11	ND	NR	No cumple
E01COMAL	0.015	ND	ND	0.007	7.94	ND	13000	ND	3.56	ND	1.43	ND	ND	0.0055	ND	2.64	0.039	0.31	8.42	0.001	7.59	21.56	194.5	22	ND	0.012	No cumple
E02COMAL	0.012	ND	ND	ND	5.38	ND	9200	ND	1.6	ND	3.34	ND	ND	0.0012	ND	0.7	0.183	0.26	9.56	0.003	7.34	21.8	233.5	25	ND	0.104	No cumple
E03COMAL	0.019	ND	ND	0.007	8.96	ND	11000	ND	1.72	ND	2.79	ND	ND	0.0006	ND	2.36	0.07	0.21	9.05	0.002	6.95	25.8	271.5	51	ND	0.086	No cumple
E01COMAS	0.007	0.072	ND	0.011	10.75	ND	3500	ND	4.28	ND	2.23	ND	ND	0.0034	ND	2.76	0.008	0.16	6.34	0.003	7.27	21.31	160	12	ND	0.008	No cumple
E01MIZAT	0.006	ND	ND	0.006	3.58	ND	2800	ND	1.36	ND	4.23	ND	ND	ND	ND	1.91	0.075	0.39	9.13	0.003	7.76	12.48	107	32	ND	0.104	No cumple
E02MIZAT	0.012	ND	ND	0.004	3.07	ND	16000	ND	2.46	ND	3.1	ND	ND	ND	ND	1.65	0.014	0.35	9.46	0.001	8.03	12.05	108	33	ND	0.094	No cumple
E01RJUTE	0.007	0.154	ND	0.021	42.51	ND	79000	ND	6.49	ND	13.78	ND	ND	0.001	ND	27.66	0.011	0.19	7.95	0.002	7.59	64.16	377	8	ND	0.022	No cumple
E01ZUNZA	0.005	0.046	ND	0.003	6.66	ND	22000	ND	6.94	ND	2.1	ND	ND	0.0018	ND	1.42	0.014	0.19	8.22	0.003	7.57	16.19	292	ND	ND	0.025	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4-3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg.

Fuente: MARN

Tabla 39
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃ -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/ 100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃ -	Unidades	Unidades	mg/l	m ³ /s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
E02ANTON	0.461	0.002	0.103	ND	ND	ND	0.393	ND	ND	0.006	ND	156.29	13.32	680	313	7.28	8.03	1.2304196	203	0.059	No cumple
E01APANC	ND	0.017	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	117.72	6.66	3500	189	1.35	8.16	0.65414692	123	0.021	No cumple
E02APANC	ND	0.012	0.028	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	150.2	12.29	7900	259	1.87	6.59	0.70376414	168	0.044	No cumple
E02CHILA	0.043	ND	0.079	ND	ND	ND	0.169	ND	ND	ND	ND	146.14	18.44	3300	316	4.14	8.2	1.3166534	205	NR	No cumple
E01COMAL	ND	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	125.84	7.94	13000	208.25	2.64	7.59	1.02246109	194.5	0.012	No cumple

e los río de El Salvador Año 2019

Tabla 39
 Aptitud de uso para riego sin restricciones

E02COMAL	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	115.69	5.38	9200	193.15	0.7	7.34	1.12169963	233.5	0.104	No cumple
E03COMAL	ND	0.019	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	123.81	8.96	11000	235.9	2.36	6.95	1.20649269	271.5	0.086	No cumple
E01COMAS	ND	0.007	0.072	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	133.96	10.75	3500	246	2.76	7.27	0.90269488	160	0.008	No cumple
E01MIZAT	ND	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	115.69	3.58	2800	165	1.91	7.76	0.56980226	107	0.104	No cumple
E02MIZAT	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	117.72	3.07	16000	166	1.65	8.03	0.54603307	108	0.094	No cumple
E01RJUTE	ND	0.007	0.154	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	251.68	42.51	79000	589	27.66	7.59	2.00543392	377	0.022	No cumple
E01ZUNZA	ND	0.005	0.046	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	121.78	6.66	22000	387	1.42	7.57	0.72547109	292	0.025	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeseo 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; ; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3. *Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg
 Fuente: MARN

Tabla 40
 Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ -	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
E02ANTON	0.461	0.002	0.103	ND	ND	ND	ND	0.0012	0.006	ND	313	10.44	0.013	0.059	Cumple
E01APANC	ND	0.017	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.002	ND	189	9.009	0.067	0.021	Cumple
E02APANC	ND	0.012	0.028	ND	ND	ND	ND	0.0009	0.002	ND	259	13.14	0.008	0.044	Cumple
E02CHILA	0.043	ND	0.079	ND	ND	ND	ND	0.0009	ND	ND	316	11.35	0.002	NR	Cumple
E01COMAL	ND	0.015	ND	ND	ND	ND	ND	0.0055	0.001	ND	208.25	7.241	0.039	0.012	Cumple
E02COMAL	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	0.0012	0.003	ND	193.15	5.986	0.183	0.104	Cumple
E03COMAL	ND	0.019	ND	ND	ND	ND	ND	0.0006	0.002	ND	235.9	7.011	0.07	0.086	Cumple
E01COMAS	ND	0.007	0.072	ND	ND	ND	ND	0.0034	0.003	ND	246	10.71	0.008	0.008	Cumple
E01MIZAT	ND	0.006	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	165	8.437	0.075	0.104	Cumple
E02MIZAT	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	166	8.366	0.014	0.094	Cumple
E01RJUTE	ND	0.007	0.154	ND	ND	ND	ND	0.001	0.002	ND	589	17.3	0.011	0.022	Cumple
E01ZUNZA	ND	0.005	0.046	ND	ND	ND	ND	0.0018	0.003	ND	387	8.41	0.014	0.025	Cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeseo 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg.
 Fuente: MARN

Tabla 41
 Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
E02ANTON	ND	680	9.89	8.03	19.6	0.059	No cumple
E01APANC	ND	3500	9.16	8.16	1.94	0.021	No cumple
E02APANC	ND	7900	6.36	6.59	1.65	0.044	No cumple

E02CHILA	2.33	3300	9.78	8.2	5.52	NR	No cumple
E01COMAL	7	13000	8.42	7.59	10.25	0.012	No cumple
E02COMAL	ND	9200	9.56	7.34	1.675	0.104	No cumple
E03COMAL	ND	11000	9.05	6.95	3.91	0.086	No cumple
E01COMAS	ND	3500	6.34	7.27	2.165	0.008	No cumple
E01MIZAT	ND	2800	9.13	7.76	1.46	0.104	No cumple
E02MIZAT	ND	16000	9.46	8.03	1.985	0.094	No cumple
E01RJUTE	ND	79000	7.95	7.59	3.815	0.022	No cumple
E01ZUNZA	ND	22000	8.22	7.57	2.405	0.025	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml. Fuente: MARN

Región Hidrográfica F: Río Jiboa–Estero de Jaltepeque

Tabla 42
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ -)	Nitritos (NO ₂ -)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ -	mg/l NO ₂ -	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m³/s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
F01ANTON	0.012	ND	ND	0.01	9.99	ND	46000	ND	10.6	ND	0.62	ND	ND	0.0074	ND	4.22	0.027	0.25	7.84	0.001	7.1	21.37	148	14	ND	0.172	No cumple
F01GUAYA	0.009	0.787	0.004	0.007	1746.32	ND	4600	ND	14.78	ND	5.94	ND	0.984	0.0062	ND	4.62	0.012	0.25	11.62	0.015	7.82	1078	3740	11	ND	0.021	No cumple
F01JALPO	0.011	ND	ND	0.006	4.87	ND	7900	ND	1.79	ND	1.49	ND	ND	0.0064	ND	2.19	0.009	0.26	9.29	0.003	7.55	18.6	209	ND	ND	0.102	No cumple
F03JALPO	0.011	ND	ND	0.004	5.38	ND	7900	ND	1.78	ND	4.18	ND	ND	0.0058	ND	3.89	0.01	0.24	9.21	0.005	7.38	20	204	8	ND	0.093	No cumple
F01JIBOA	0.003	ND	ND	0.008	5.38	ND	1700	ND	ND	ND	1.31	ND	ND	0.0005	ND	3.23	0.01	0.34	8.53	0.003	7.13	20.07	104	24	ND	0.073	No cumple
F02JIBOA	0.007	ND	ND	0.009	5.89	ND	780	ND	1.09	ND	1.04	ND	ND	0.0004	ND	1.38	0.01	0.1	9.86	0.001	7.81	20.32	105	29	ND	0.066	No cumple
F03JIBOA	0.038	0.143	ND	0.006	11.78	ND	1300	ND	ND	ND	0.53	ND	ND	0.0004	ND	2.54	0.045	0.84	9.08	0.003	7.58	34.98	196	12	ND	0.568	No cumple
F04JIBOA	0.034	0.208	ND	0.019	13.06	ND	110	ND	ND	0.03	0.91	ND	ND	0.0004	ND	0.64	0.019	1.47	9.42	0.007	7.94	36.07	177	140	ND	0.863	No cumple
F05JIBOA	0.042	0.252	ND	0.006	13.57	ND	1300	ND	1.09	ND	0.97	ND	ND	0.0099	ND	1.94	0.024	0.42	9.84	ND	7.46	37.46	183	15	ND	0.639	No cumple
F01SEPAQ	0.008	0.268	ND	0.007	13.06	ND	3300	ND	0.96	ND	0.33	ND	ND	0.0086	ND	1.1	0.007	0.19	8.98	0.005	7.36	24.66	136	ND	ND	0.114	No cumple
F01TILAP	0.036	0.797	ND	0.02	41.74	ND	1400	ND	1.02	ND	0.76	ND	ND	0.0125	ND	0.81	0.007	0.2	9.55	0.006	7.76	49.8	233	ND	ND	0.073	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4-3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg. Fuente: MARN

Tabla 43
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃ ⁻)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Sólidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl ⁻	NMP/ 100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃ ⁻	Unidades	Unidades	mg/l	m ³ /s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
F01ANTON	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	156.29	9.99	46000	228	4.22	7.1	0.873872	148	0.172	No cumple
F01GUAYA	ND	0.009	0.787	0.004	ND	ND	ND	0.984	ND	0.015	ND	361.28	1746.32	4600	5930	4.62	7.82	20.7357	3740	0.021	No cumple
F01JALPO	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	115.69	4.87	7900	178.7	2.19	7.55	0.993829	209	0.102	No cumple
F03JALPO	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	111.63	5.38	7900	175.95	3.89	7.38	1.055696	204	0.093	No cumple
F01JIBOA	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	115.69	5.38	1700	160	3.23	7.13	1.103527	104	0.073	No cumple
F02JIBOA	ND	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	109.6	5.89	780	162	1.38	7.81	1.103251	105	0.066	No cumple
F03JIBOA	ND	0.038	0.143	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	150.2	11.78	1300	302	2.54	7.58	1.426163	196	0.568	No cumple
F04JIBOA	ND	0.034	0.208	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.007	ND	148.17	13.06	110	272	0.64	7.94	1.604905	177	0.863	No cumple
F05JIBOA	ND	0.042	0.252	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	158.32	13.57	1300	281	1.94	7.46	1.680558	183	0.639	No cumple
F01SEPAQ	ND	0.008	0.268	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.005	ND	103.51	13.06	3300	209	1.1	7.36	1.267344	136	0.114	No cumple
F01TILAP	ND	0.036	0.797	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	129.9	41.74	1400	359	0.81	7.76	2.22166	233	0.073	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl⁻; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO₃⁻; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO₃. *Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg. Fuente: MARN

Tabla 44
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ ⁻	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
F01ANTON	ND	0.012	ND	ND	ND	ND	ND	0.0074	0.001	ND	228	11.52	0.027	0.172	Cumple
F01GUAYA	ND	0.009	0.787	0.004	ND	ND	0.984	0.0062	0.015	ND	5930	84.55	0.012	0.021	No cumple
F01JALPO	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	0.0064	0.003	ND	178.7	6.181	0.009	0.102	Cumple
F03JALPO	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	0.0058	0.005	ND	175.95	6.453	0.01	0.093	Cumple
F01JIBOA	ND	0.003	ND	ND	ND	ND	ND	0.0005	0.003	ND	160	5.314	0.01	0.073	Cumple
F02JIBOA	ND	0.007	ND	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.001	ND	162	5.506	0.01	0.066	Cumple
F03JIBOA	ND	0.038	0.143	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.003	ND	302	11.19	0.045	0.568	Cumple
F04JIBOA	ND	0.034	0.208	ND	ND	ND	ND	0.0004	0.007	ND	272	9.014	0.019	0.863	Cumple
F05JIBOA	ND	0.042	0.252	ND	ND	ND	ND	0.0099	ND	ND	281	9.065	0.024	0.639	Cumple
F01SEPAQ	ND	0.008	0.268	ND	ND	ND	ND	0.0086	0.005	ND	209	6.051	0.007	0.114	Cumple
F01TILAP	ND	0.036	0.797	ND	ND	ND	ND	0.0125	0.006	ND	359	7.909	0.007	0.073	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO₂⁻; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg. Fuente: MARN

Tabla 45
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
F01ANTON	ND	46000	7.84	7.1	1.205	0.172	No cumple
F01GUAYA	10.17	4600	11.62	7.82	11.9	0.021	No cumple
F01JALPO	ND	7900	9.29	7.55	2.495	0.102	No cumple
F03JALPO	ND	7900	9.21	7.38	1.615	0.093	No cumple
F01JIBOA	8.33	1700	8.53	7.13	0.595	0.073	No cumple
F02JIBOA	9.5	780	9.86	7.81	1.925	0.066	No cumple
F03JIBOA	ND	1300	9.08	7.58	2.17	0.568	No cumple
F04JIBOA	ND	110	9.42	7.94	3.61	0.863	No cumple
F05JIBOA	4.5	1300	9.84	7.46	3.795	0.639	No cumple
F01SEPAQ	2	3300	8.98	7.36	1.385	0.114	No cumple
F01TILAP	2.33	1400	9.55	7.76	1.68	0.073	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml.
Fuente: MARN

Región Hidrográfica G: Bahía de Jiquilisco

Tabla 46
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fosforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ -)	Nitritos (NO ₂ -)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ -	mg/l NO ₂ -	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m³/s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
G01DIENT	0.009	ND	ND	0.009	5.38	ND	170000	ND	2.82	ND	1.85	0.4	ND	0.0045	ND	11.59	0.055	0.69	7.22	0.003	7.17	14.17	234.5	34	ND	0.0020	No cumple
G01JUANA	0.011	ND	ND	0.015	22.79	ND	54000000	ND	16.59	ND	5.79	0.116	ND	0.0009	ND	6.38	2.159	0.64	2.32	ND	7.43	26.54	361	24	0.006	0.3610	No cumple
G01MOLIN	0.01	ND	ND	ND	18.69	ND	210000	ND	3.15	ND	4.97	ND	ND	ND	ND	28.51	0.011	0.58	5.98	ND	5.48	22.25	296	19	ND	0.0620	No cumple
G02MOLIN	ND	ND	ND	ND	16.13	ND	790000	ND	ND	ND	2.12	ND	ND	ND	ND	22.06	0.11	0.38	7.5	0.001	7.6,	24.42	412	52	ND	0.3640	No cumple
G03MOLIN	0.017	ND	ND	0.003	18.69	ND	92000	ND	2.25	ND	3.03	0.034	ND	ND	ND	7.63	0.028	0.23	4.28	0.004	7.68	24.88	378	22	ND	0.4720	No cumple
G01ROQUI	0.001	ND	ND	0.038	6.4	ND	4900	ND	1.44	ND	1.42	ND	ND	0.0045	ND	14.78	0.005	0.34	6.22	0.003	7.21	15.25	242	24	ND	0.0269	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4-3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg.
Fuente: MARN

Tabla 47
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃ -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/ 100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃ -	Unidades	Unidades	mg/l	m³/s	
Valor guia	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
G01DIENT	0.321	0.009	ND	ND	ND	ND	0.4	ND	ND	0.003	ND	158.32	5.38	170000	233.6	11.59	7.17	0.54957503	234.5	0.0020	No cumple
G01JUANA	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	0.116	ND	ND	ND	0.006	217.18	22.79	54000000	411.5	6.38	7.43	0.87610692	361	0.3610	No cumple
G01MOLIN	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	188.76	18.69	210000	455	28.51	5.48	0.65435937	296	0.0620	No cumple
G02MOLIN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	196.88	16.13	790000	396	22.06	7.6	0.74714904	412	0.3640	No cumple
G03MOLIN	ND	0.017	ND	ND	ND	ND	0.034	ND	ND	0.004	ND	196.88	18.69	92000	403	7.63	7.68	0.79270254	378	0.4720	No cumple
G01ROQUI	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	154.26	6.4	4900	243.75	14.78	7.21	0.58460474	242	0.0269	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3. *Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg.
Fuente: MARN

Tabla 48
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ -	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
G01DIENT	0.321	0.009	ND	ND	ND	ND	ND	0.0045	0.003	ND	233.6	12.24	0.055	0.0020	Cumple
G01JUANA	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	0.0009	ND	0.006	411.5	17.86	2.159	0.3610	Cumple
G01MOLIN	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	455	23.2	0.011	0.0620	Cumple
G02MOLIN	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.001	ND	396	21.64	0.11	0.3640	Cumple
G03MOLIN	ND	0.017	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	403	19.51	0.028	0.4720	Cumple
G01ROQUI	ND	0.001	ND	ND	ND	ND	ND	0.0045	0.003	ND	243.75	12.79	0.005	0.0269	Cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg.
Fuente: MARN

Tabla 49
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
G01DIENT	10	170000	7.22	7.17	20.3	0.0020	No cumple
G01JUANA	10.33	54000000	2.32	7.43	1.06	0.3610	No cumple
G01MOLIN	3.33	210000	5.98	5.48	1.67	0.0620	No cumple
G02MOLIN	7	790000	7.5	7.6	1.3	0.3640	No cumple
G03MOLIN	2	92000	4.28	7.68	3.855	0.4720	No cumple
G01ROQUI	9.33	4900	6.22	7.21	2.35	0.0269	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml.
Fuente: MARN

Región Hidrográfica H: Río Grande de San Miguel

Tabla 50
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fosforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ -)	Nitritos (NO ₂ -)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO3-	mg/l NO2-	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m³/s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
H01GRAND	0.009	0.111	ND	0.005	14.85	ND	780	ND	2.4	ND	1.32	ND	ND	0.0006	ND	3.09	0.049	0.38	9.85	0.008	9.03	30.36	456	8	ND	0.789	No cumple
H02GRAND	ND	0.197	ND	0.018	46.86	ND	22000000	ND	45.9	0.06	6.99	ND	ND	ND	ND	12.84	0.007	0.22	0.55	0.002	7.23	58.32	473	30	ND	1.203	No cumple
H03GRAND	0.013	0.157	ND	0.004	38.92	ND	1700	ND	8.88	ND	5.98	ND	0.522	0.0009	ND	24.42	0.101	0.29	5.55	ND	8.04	54.38	391	14	ND	NR	No cumple
H04GRAND	0.017	0.818	ND	ND	67.6	ND	2400	ND	1.51	ND	1.99	ND	ND	ND	ND	9.8	0.005	0.3	3.98	0.003	8.4	69.7	414	41	ND	3.147	No cumple
H01SANTA	0.014	ND	ND	0.002	6.91	ND	31000	ND	1.9	ND	1.71	ND	ND	0.0007	ND	17.23	0.027	0.26	8.48	ND	7.55	16.41	177	16	ND	0.007	No cumple
H02VILLE	ND	ND	ND	0.005	3.58	ND	43000	ND	0.96	ND	0.81	ND	ND	0.0007	ND	2.52	0.12	0.51	8.69	0.004	7.93	19.38	264.5	7	ND	0.486	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l; As: Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4 -3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg.
Fuente: MARN

Tabla 51
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃₋)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃₋	Unidades	Unidades	mg/l	m³/s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
H01GRAND	ND	0.009	0.111	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.008	ND	188.76	14.85	780	218.25	3.09	9.03	1.12458708	456	0.789	No cumple
H02GRAND	ND	ND	0.197	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.002	ND	271.98	46.86	22000000	595.5	12.84	7.23	1.71584714	473	1.203	No cumple
H03GRAND	ND	0.013	0.157	ND	ND	ND	ND	0.522	ND	ND	ND	306.48	38.92	1700	610	24.42	8.04	1.56694312	391	NR	No cumple
H04GRAND	ND	0.017	0.818	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	253.71	67.6	2400	646	9.8	8.4	2.09861581	414	3.147	No cumple
H01SANTA	ND	0.014	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	158.32	6.91	31000	272	17.23	7.55	0.62472285	177	0.007	No cumple
H02VILLE	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.004	ND	168.46	3.58	43000	218.25	2.52	7.93	0.81649325	264.5	0.486	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3. *Mercurio No Realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg.
Fuente: MARN

Tabla 52
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
H01GRAND	ND	780	9.85	9.03	7.935	0.789	No cumple
H02GRAND	ND	22000000	0.55	7.23	2.3	1.203	No cumple
H03GRAND	ND	1700	5.55	8.04	3.855	NR	No cumple
H04GRAND	ND	2400	3.98	8.4	4.76	3.147	No cumple
H01SANTA	ND	31000	8.48	7.55	0.498	0.007	No cumple
H02VILLE	ND	43000	8.69	7.93	1.68	0.486	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml.
Fuente: MARN

Región Hidrográfica I: Río Sirama

Tabla 53
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fósforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃ ⁻)	Nitritos (NO ₂ ⁻)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃ -	mg/l NO ₂ -	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m ³ /s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
I02SIRAM	0.01	ND	ND	ND	7.17	ND	22000	ND	1.51	ND	1.91	ND	ND	0.0238	ND	3.52	0.03	0.42	5.32	ND	7.7	26.92	278	8	ND	0.02	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B;Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN⁻; Cloruros 1.99 mg/l Cl⁻; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4⁻³; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3⁻; Nitritos 0.002 mg/l NO2⁻; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb;Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 mg/ l Hg.
Fuente: MARN

Tabla 54
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃ -)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃ -	Unidades	Unidades	mg/l	m³/s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
I02SIRAM	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	209.06	7.17	22000	294.75	3.52	7.7	1.0273493	278	0.02	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl⁻; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3⁻; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3.
*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg.
Fuente: MARN

Tabla 55
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
I02SIRAM	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	0.0238	ND	ND	294.75	11.73	0.03	0.02	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO2⁻; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg.
Fuente: MARN

Tabla 56
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
I02SIRAM	8.5	22000	5.32	7.7	5.9	0.02	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No realizado. ND= No detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml.
Fuente: MARN

Región Hidrográfica J: Río Goascorán

Tabla 57
Aptitud de agua cruda para potabilizar por métodos convencionales

ID Muestreo	Arsénico	Boro	Cadmio	Cianuro	Cloruros	Cobre	Coliformes fecales	Cromo	Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO ₅)	Fenoles	Fosforo total	Hierro	Manganeso	Mercurio	Níquel	Nitratos (NO ₃₋)	Nitritos (NO ₂₋)	Nitrógeno Amoniacal	Oxígeno Disuelto	Plomo	Potencial de Hidrógeno (pH)	Sodio	Sólidos Disueltos Totales	Sulfatos	Zinc	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l CN-	mg/l Cl-	mg/ Cu	NMP/ 100 ml	mg/l Cr	mg/l O ₂	mg/l	mg/l PO ₄ ⁻³	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Ni	mg/l NO ₃₋	mg/l NO ₂₋	mg/l NH ₄	mg/L O ₂	mg/l Pb	Unidades	mg/l Na	mg/l	mg/l SO ₄	mg/l Zn	m ³ /s	
Valor guía	<0.01	<0.3	<0.003	<0.07	<250	<2	≤2000	<0.068	≤4	≤0.01	≤0.15	<0.3	<0.5	<0.001	<0.02	<50	<3	<1.5	≥4	≤0.01	6.5 a 9.5	≤200	≤500	<250	<3		
J01AGUAC	0.026	0.852	ND	ND	31.5	ND	11000	ND	2.31	ND	2.07	ND	ND	0.0039	ND	1.38	0.01	0.27	8.51	0.006	7.41	181.2	750	30	ND	0.049	No cumple
J01GOASC	0.01	ND	ND	0.003	1.54	ND	ND	ND	1.77	ND	1.78	ND	ND	0.0045	ND	0.97	0.01	0.32	8.71	ND	8.03	10.66	45	8	ND	0.442	No cumple
J02GOASC	0.011	ND	ND	ND	3.07	ND	2600	ND	3.06	ND	3.05	ND	ND	0.0047	ND	2.49	0.014	0.29	11.69	0.003	7.37	21.36	230	8	ND	0.473	No cumple
J03GOASC	0.012	0.152	ND	0.004	10.5	ND	110	ND	2.7	ND	1.83	ND	ND	0.0007	ND	2.28	0.007	0.54	7.66	0.003	8.16	44.83	160	ND	ND	0.512	No cumple
J01PASAQ	0.029	0.86	ND	ND	56.84	ND	270000	ND	1.81	ND	3.00	ND	ND	0.01	ND	3.12	0.013	0.36	8.69	0.006	7.86	193.9	681	14	ND	0.086	No cumple
J02PASAQ	0.022	0.75	ND	0.01	36.87	ND	1700.00	ND	1.12	ND	1.19	ND	ND	ND	ND	2.99	0.078	11.83	9.87	ND	8.56	174.4	639	34	ND	0.134	No cumple
J01SAUCE	0.026	0.69	ND	ND	22.28	ND	790.00	ND	4.33	ND	0.13	ND	ND	0.01	ND	0.69	0.009	0.23	14.81	ND	8.27	142.6	432	36	ND	0.077	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cianuros 0.002 mg/l CN-; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; DBO5 1.99 mg/l O2; Fenoles 0.01 mg/l; Fósforo total 0.07 mg/l PO4-3; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Nitritos 0.002 mg/l NO2-; Nitrógeno Amoniacal 0.02 mg/l NH4; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Sodio 0.017 mg/l Na; Sulfatos 7 mg/l SO4; Zinc 0.005 mg/l Zn.
*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/l Hg

Tabla 58
Aptitud de uso para riego sin restricciones

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Hierro	Manganeso	Níquel	Plomo	Zinc	Bicarbonatos	Cloruros	Coliformes fecales	Conductividad eléctrica	Nitratos (NO ₃₋)	Potencial de Hidrógeno (pH)	RAS	Solidos Disueltos Totales	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Fe	mg/l Mn	mg/l Ni	mg/l Pb	mg/l Zn	mg/l CaCO ₃	mg/l Cl-	NMP/ 100 ml	µs/cm	mg/l NO ₃₋	Unidades	Unidades	mg/l	m ³ /s	
Valor guía	<5	<0.1	<0.7	<0.01	<0.2	<0.1	<5	<0.2	<0.2	<5	<2	<91.5252	<142	≤1000	<700	<5	6.5-8.4	<9	<450		
J01AGUAC	ND	0.026	0.852	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	97.42	31.5	11000	900	1.38	7.41	7.36986358	750	0.049	No cumple
J01GOASC	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	73.07	1.54	ND	70	0.97	8.03	0.83864192	45	0.442	Cumple
J02GOASC	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	75.1	3.07	2600	133.9	2.49	7.37	1.71129903	230	0.473	No cumple
J03GOASC	ND	0.012	0.152	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.003	ND	79.16	10.5	110	246	2.28	8.16	3.04299207	160	0.512	Cumple
J01PASAQ	ND	0.029	0.862	ND	ND	ND	ND	ND	ND	0.006	ND	99.45	56.84	270000	1060	3.12	7.86	7.28926808	681	0.086	No cumple
J02PASAQ	ND	0.022	0.753	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	93.37	36.87	1700	999	2.99	8.56	6.69834078	639	0.134	No cumple
J01SAUCE	ND	0.026	0.693	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	117.72	22.28	790	676	0.69	8.27	11.039095	432	0.077	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.85 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cloruros 1.99 mg/l Cl-; Cobre 0.004 mg/l Cu; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml; Cromo 0.068 mg/l Cr; Hierro 0.009 mg/l Fe; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Níquel 0.014 mg/l Ni; Nitratos 1.33 mg/l NO3-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Bicarbonatos 4 mg/l CaCO3.
*Mercurio no realizado; Valor guía 0.001 mg/ l Hg.
Fuente: MARN

Informe de la calidad del agua de los río de El Salvador Año 2019

Tabla 59
Aptitud de uso para especies de consumo de producción animal

ID Muestreo	Aluminio	Arsénico	Boro	Cadmio	Cobre	Cromo	Manganeso	Mercurio	Plomo	Zinc	Conductividad eléctrica	Magnesio	Nitritos	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/l Al	mg/l As	mg/l B	mg/l Cd	mg/l Cu	mg/l Cr	mg/l Mn	mg/l Hg	mg/l Pb	mg/l Zn	µS/cm	mg/l Mg	mg/l NO ₂ .	m³/s	
Valor guía	<5	<0.2	<5	<0.05	<0.5	<1	<0.05	<0.01	<0.1	<24	<1500	≤250	≤10		
J01AGUAC	ND	0.026	0.852	ND	ND	ND	ND	0.0039	0.006	ND	900	3.501	0.01	0.049	Cumple
J01GOASC	ND	0.01	ND	ND	ND	ND	ND	0.0045	ND	ND	70	2.491	0.01	0.442	Cumple
J02GOASC	ND	0.011	ND	ND	ND	ND	ND	0.0047	0.003	ND	133.9	2.691	0.014	0.473	Cumple
J03GOASC	ND	0.012	0.152	ND	ND	ND	ND	0.0007	0.003	ND	246	3.741	0.007	0.512	Cumple
J01PASAQ	ND	0.029	0.862	ND	ND	ND	ND	0.005	0.006	ND	1060	6.5	0.013	0.086	Cumple
J02PASAQ	ND	0.022	0.753	ND	ND	ND	ND	ND	ND	ND	999	6.646	0.078	0.134	Cumple
J01SAUCE	ND	0.026	0.693	ND	ND	ND	ND	0.0063	ND	ND	676	ND	0.009	0.077	Cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aluminio 0.0085 mg/l Al; Arsénico 0.000177 mg/l As; Boro 0.02 mg/l B; Cadmio 0.000196 mg/l Cd; Cobre 0.004 mg/l Cu; Cromo 0.068 mg/l Cr; Magnesio 1.6 mg/l Mg; Manganeso 0.024 mg/l Mn; Nitritos 0.002 mg/l NO₂-; Plomo 0.000214 mg/l Pb; Zinc 0.005 mg/l Zn; Mercurio 0.0004 ml/Hg.
Fuente: MARN

Tabla 60
Aptitud de uso para actividades recreativas de contacto directo

ID Muestreo	Aceites y grasas	Coliformes fecales	Oxígeno Disuelto (Valor mínimo)	Potencial de Hidrógeno (pH)	Turbidez	Caudal	Aptitud
Unidades	mg/L	NMP/100 ml	mg/L	Unidades	NTU	m³/s	
Valor guía	<5	<200	≥5	6 a 9	≤50		
J01AGUAC	ND	11000	8.51	7.41	2.68	0.049	No cumple
J01GOASC	2.67	ND	8.71	8.03	3.8	0.442	Cumple
J02GOASC	4.83	2600	11.69	7.37	4.88	0.473	No cumple
J03GOASC	4.33	110	7.66	8.16	2.44	0.512	Cumple
J01PASAQ	10.33	270000	8.69	7.86	1.755	0.086	No cumple
J02PASAQ	12.67	1700	9.87	8.56	0.975	0.134	No cumple
J01SAUCE	7.33	790	14.81	8.27	1.025	0.077	No cumple

Nota: valores sombreados en amarillo están fuera de norma. NR= No Realizado. ND= No Detectado. Límites de detección: Aceites y grasas 0.79 mg/l; Coliformes fecales 1.99 NMP/100 ml
Fuente: MARN



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

