

**Agencia de  
Regulación y  
Control del Agua**

**DIRECCIÓN DE CONTROL DE  
AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO**

**INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE  
SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE  
CALIDAD DE AGUA CRUDA EN LAS FUENTES DE  
ABASTECIMIENTO DESTINADAS AL CONSUMO  
HUMANO**

**CÓDIGO DE INFORME: ARCA-2024-DCAPS-IT-17**

**SEPTIEMBRE 2024**





|   |                       |
|---|-----------------------|
| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 2 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

## Tabla de contenido

|    |  |    |
|----|--|----|
| 1. | ANTECEDENTES .....   | 3  |
| 2. | MARCO NORMATIVO .....  | 3  |
| 3. | OBJETIVO GENERAL .....   | 4  |
| 4. | IMPORTANCIA DE MONITOREAR LA CALIDAD DE AGUA CRUDA.....  | 4  |
| 5. | CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA CRUDA DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO ..... | 6  |
| 6. | DETERMINACIÓN DE CANTIDAD Y FRECUENCIA DE MUESTREO.....  | 9  |
| 7. | CONCLUSIONES.....  | 10 |
| 8. | RECOMENDACIONES .....  | 10 |
| 9. | BIBLIOGRAFÍA.....  | 11 |

|  | Cargo:  | Firma: |
|--|---|--------|
| <b>Elaborado por:</b><br>Mgs. Santiago Quinchiguango | Analista Técnico de Control Técnico de Agua Potable y Saneamiento |        |
| <b>Elaborado por:</b><br>Ing. César Intriago         | Analista Técnico de Control Técnico de Agua Potable y Saneamiento |        |
| <b>Revisado por:</b><br>Arq. Laura Carrasco          | Directora de Regulación y Gestión de la Información Hídrica       |        |
| <b>Aprobado por:</b><br>Mgs. Andrea Gómez            | Directora de Control de Agua Potable y Saneamiento (E)            |        |
| <b>Validado por:</b><br>Mgs. Pablo Regalado          | Coordinador General Técnico                                       |        |

| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
|---|-----------------------|
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 3 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

## 1. ANTECEDENTES

El Directorio de la Agencia de Regulación y Control del Agua - ARCA mediante Resolución de Directorio Nro. DIR-ARCA-004-2022 de 28 de enero de 2022, aprobó la emisión de la Regulación Nacional Nro. DIR-ARCA-RG012-2022, que establece procedimientos y metodologías de control a la calidad de agua dentro del servicio de agua para consumo humano, misma que fue publicada en el Registro Oficial del Ecuador Número 40 de 11 de abril de 2022.

En la Disposición Transitoria Segunda de la Regulación Nro. DIR-ARCA-RG-012-2022 se establece que las características, parámetros y demás herramientas para realizar el control preventivo, serán emitidos mediante la Resolución por parte de la Dirección Ejecutiva de la ARCA.

La calidad del agua cruda destinada al consumo humano es fundamental para proteger la salud pública y asegurar la sostenibilidad de los recursos hídricos. El monitoreo de la calidad del agua permite prevenir, detectar y controlar contaminantes que pueden causar enfermedades intestinales y garantizar que el agua sea segura para su debido tratamiento y consumo.

## 2. MARCO NORMATIVO

El presente informe se sustenta en la siguiente normativa:

Tabla Nro. 1: Marco normativo

| NORMATIVA   | ARTÍCULOS | TEMÁTICA   |
|---|-----------|--|
| Constitución de la República del Ecuador  | 12        | El derecho humano al agua es fundamental e irrenunciable.  |
|   | 52        | Establece que las personas tienen derecho a disponer bienes y servicios de óptima calidad y a elegirlos con libertad.  |
|   | 276       | Recuperar y conservar la naturaleza y mantener un ambiente sano y sustentable que garantice a las personas y colectividades el acceso equitativo, permanente y de calidad al agua. |
|   | 314       | provisión de los servicios públicos de agua potable y saneamiento.   |
|   | 411       | El Estado garantizará la conservación, recuperación y manejo integral de los recursos hídricos.  |
| Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, LORHUyA                 | 21        | La ARCA ejercerá la regulación y control de la gestión integral e integrada de los recursos hídricos.  |
|   | 23        | Competencias de la ARCA  |
|   | 35        | Marco de los principios de la gestión de los recursos hídricos.  |
| Reglamento a la Ley Orgánica de Recursos Hídricos, Usos y Aprovechamiento del Agua, LORHUyA | 124       | Establece que la Agencia de Regulación y Control del Agua podrá adoptar las medidas de control que correspondan por iniciativa propia o a petición de parte                        |
| Código Orgánico Ambiental   | 27        | Controlar el cumplimiento de los parámetros ambientales y la aplicación de normas técnicas de los componentes agua, suelo, aire y ruido.   |
|   | 38        | Mantener la dinámica hidrológica de las cuencas hidrográficas y proteger los cuerpos de aguas superficiales y subterráneas.  |

|   |                       |
|---|-----------------------|
| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 4 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

| NORMATIVA                            | ARTÍCULOS | TEMÁTICA  |
|--------------------------------------|-----------|---|
|                                      | 191       | La Autoridad Ambiental Nacional o el Gobierno Autónomo Descentralizado competente, en coordinación con las demás autoridades competentes, según corresponda, realizarán el monitoreo y seguimiento de la calidad del aire, agua y suelo, de conformidad con las normas reglamentarias y técnicas que se expidan para el efecto. |
| Acuerdo Ministerial No. 097-A        | 5.1.1     | Criterios de calidad para aguas de consumo humano y uso doméstico.  |
| Regulación Nro. DIR-ARCA-RG-012-2022 | 14        | Lugar, cantidad y frecuencia de muestras.   |
|                                      | 15        | Análisis de muestras.   |

*Elaborado por: Equipo técnico - ARCA, 2024*

### 3. OBJETIVO GENERAL

Sustentar técnicamente la selección de criterios y parámetros físicos, químicos y microbiológicos para el control preventivo del agua cruda destinada al consumo humano.

### 4. IMPORTANCIA DE MONITOREAR LA CALIDAD DE AGUA CRUDA

El agua es un recurso hídrico limitado y vital. Monitorear su calidad ayuda a planificar, gestionar y proteger este recurso hídrico, garantizando su disponibilidad, calidad y seguridad para las generaciones presentes y futuras. En este contexto, se desarrollan cinco argumentos fundamentales:

1. Protección a la salud pública;
2. Eficiencia en el tratamiento del agua;
3. Protección, conservación y reparación del medio ambiente;
4. Cumplimiento de normativas y regulaciones y
5. Seguridad en situaciones de emergencia.

#### 4.1. Protección de la Salud Pública

**Prevención de Enfermedades:** La presencia de contaminantes microbiológicos (como bacterias, virus y protozoos) puede causar enfermedades graves, como gastroenteritis, fiebre tifoidea y cólera. Monitorear estos contaminantes permite tomar medidas correctivas antes de que el agua llegue a los consumidores.

**Identificación de Contaminantes Químicos:** Sustancias químicas como nitratos, plomo, arsénico, entre otros, pueden tener efectos tóxicos a largo plazo. La vigilancia constante asegura que estos contaminantes se mantengan dentro de los límites seguros establecidos por las normativas de salud.

**Optimizar Recursos Económicos en la Salud Pública:** Realizar un control preventivo en la fuente de agua cruda, a través del monitoreo de calidad del agua, permitirá realizar gestiones oportunas a fin de optimizar los procesos de tratamiento y sus costos asociados, además de evitar posibles focos contaminantes por ingesta de agua de mala calidad, y por ende disminuir la

| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
|---|-----------------------|
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 5 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

tasa de enfermedades de origen hídricos y los costos que invierte el Estado en la mejora de la salud pública en este ámbito.

#### 4.2. Eficiencia en el Tratamiento del Agua

**Optimización de Procesos:** Conocer la calidad del agua cruda permite ajustar los procesos de tratamiento, como la dosificación de desinfectantes, floculantes y coagulantes, para asegurar una eliminación efectiva de contaminantes.

**Detección Temprana de Problemas:** El monitoreo regular permite identificar cambios en la calidad del agua, como la aparición de algas o productos químicos industriales, que pueden requerir ajustes en el tratamiento para mantener la efectividad.

#### 4.3. Protección, Conservación y Recuperación del Medio Ambiente

**Control de Descargas Contaminantes:** Monitorear la calidad del agua cruda ayuda a detectar fuentes de contaminación y tomar medidas para reducir las descargas de contaminantes al medio ambiente.

**Conservación de Ecosistemas Acuáticos:** Mantener la calidad del agua es crucial para la salud de los ecosistemas acuáticos, que a su vez sustentan la biodiversidad y proporcionan servicios ecológicos esenciales.

#### 4.4. Cumplimiento de Normativas y Regulaciones

**Aseguramiento de la Conformidad:** Las normativas internacionales y locales, como las de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras normativas, establecen parámetros de calidad que deben cumplirse para garantizar la seguridad del agua de consumo humano desde su captación hasta su distribución a la población servida.

**Transparencia y Confianza Pública:** El monitoreo regular y la comunicación de los resultados de la calidad de agua a la población beneficiaria refuerzan la confianza en las autoridades responsables del suministro de agua y promueven una mayor aceptación y colaboración de la comunidad.

#### 4.5. Seguridad en Situaciones de Emergencia

**Respuesta Rápida a Contaminaciones Accidentales:** En situaciones de emergencias, como derrames de productos químicos o inundaciones, el monitoreo de la calidad del agua permite una respuesta rápida para minimizar los efectos y riesgos para la salud pública.

**Planificación y Gestión de Recursos:** La información obtenida del monitoreo continuo permite planificar de manera más efectiva la gestión y administración de los recursos hídricos, asegurando la disponibilidad de agua segura en momentos de crisis.

|   |                       |
|---|-----------------------|
| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 6 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

## 5. CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS DE CALIDAD DE AGUA CRUDA DESTINADAS AL CONSUMO HUMANO

La selección de parámetros para evaluar y controlar la calidad del agua cruda destinada al consumo humano es fundamental para asegurar que el agua tratada cumpla con los estándares de seguridad y salubridad. Estos criterios ayudan a identificar y controlar posibles contaminantes físicos, químicos y microbiológicos que puedan afectar la salud pública y la eficiencia del tratamiento del agua.

En ese contexto, para garantizar que el agua cruda destinada al consumo humano se debe considerar los parámetros físicos, químicos y microbiológicos descritos en la normativa nacional, y otros que acorde a la naturaleza de la fuente se deben integrar; a continuación, se detallan los siguientes:

### 5.1 PARÁMETROS DE LA TABLA 1 DEL ACUERDO MINISTERIAL 097-A DEL MINISTERIO DEL AMBIENTE (NORMATIVA SOBRE CALIDAD DE AGUA CRUDA DESTINADA AL CONSUMO HUMANO).

Los parámetros de esta normativa se citan a continuación:

**Tabla Nro. 2:** Parámetros de control en las Fuentes de Agua para Consumo Humano

| Tipo de parámetro | Parámetro                              | Expresado como                       | Unidad            | Criterios de calidad |
|-------------------|--|--------------------------------------|-------------------|----------------------|
| Físico            | Color                                  | Color real                           | Unidades de Co-Pt | 75                   |
|                   | Turbiedad                              | Unidades Nefelométricas de Turbiedad | NTU               | 100                  |
|                   | Potencial Hidrógeno                    | pH                                   | Unidades de pH    | 6 – 9                |
| Microbiológico    | Coliformes fecales                     | NMP/100 ml                           | NMP/100ml         | 1000                 |
| Químico           | Arsénico                               | As                                   | mg/l              | 0,1                  |
|                   | Plomo                                  | Pb                                   | mg/l              | 0,01                 |
|                   | Bario                                  | Ba                                   | mg/l              | 1                    |
|                   | Cadmio                                 | Cd                                   | mg/l              | 0,02                 |
|                   | Cianuro                                | CN <sup>-</sup>                      | mg/l              | 0,1                  |
|                   | Cobre                                  | Cu                                   | mg/l              | 2                    |
|                   | Cromo hexavalente                      | Cr <sup>+6</sup>                     | mg/l              | 0,05                 |
|                   | Fluoruro                               | F <sup>-</sup>                       | mg/l              | 1,5                  |
|                   | Demanda Química de Oxígeno             | DQO                                  | mg/l              | <4                   |
|                   | Demanda Bioquímica de Oxígeno (5 días) | DBO <sub>5</sub>                     | mg/l              | <2                   |
|                   | Hierro total                           | Fe                                   | mg/l              | 1                    |
|                   | Mercurio                               | Hg                                   | mg/l              | 0,006                |
| Nitratos          | NO <sub>3</sub>                        | mg/l                                 | 50                |                      |

| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
|---|-----------------------|
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 7 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

| Tipo de parámetro | Parámetro             | Expresado como                | Unidad | Criterios de calidad |
|-------------------|-----------------------|-------------------------------|--------|----------------------|
|                   | Nitritos              | NO <sub>2</sub>               | mg/l   | 0,2                  |
|                   | Selenio               | Se                            | mg/l   | 0,01                 |
|                   | Sulfatos              | SO <sub>4</sub> <sup>-2</sup> | mg/l   | 500                  |
| Orgánico          | Hidrocarburos totales | TPH                           | mg/l   | 0,2                  |
|                   | Aceites y grasas      | Sustancias solubles en hexano | mg/l   | 0,3                  |

Fuente: Tabla 1, Acuerdo Ministerial No. 097-A, 2015

Elaborado por: Agencia de Regulación y Control del Agua – ARCA, 2024

La importancia de realizar el análisis de dichos parámetros se detalla conforme lo siguiente:

**Turbiedad.** - Puede indicar la presencia de partículas suspendidas en el agua, como arcilla, limo, materia orgánica, microorganismos y otros contaminantes. Altos niveles de turbiedad pueden ser señal de contaminación, deterioro de la calidad del agua y afecta la eficacia de los procesos de desinfección, el agua con alta turbiedad puede ser menos aceptable para los consumidores debido a su apariencia turbia y desagradable.

**Color Real.** - Este parámetro indica la presencia de sustancias disueltas, como compuestos orgánicos e inorgánicos, que pueden provenir de la descomposición de materia orgánica, minerales, productos químicos industriales y otras fuentes. Este parámetro puede influir en la eficiencia de los procesos de tratamiento, especialmente en la coagulación y floculación. Un color alto puede requerir ajustes en el proceso de tratamiento para asegurar la eliminación de contaminantes.

**pH.** - Evaluar el pH en el agua cruda destinada al consumo humano es crucial por varias razones. El pH, que mide la acidez o alcalinidad del agua, puede influir en muchos aspectos relacionados con la salud, el medio ambiente y los procesos de tratamiento del agua.

**Arsénico (As).** - Elemento metaloide que puede estar presente en el agua debido a la disolución de minerales y la actividad industrial. Este elemento es cancerígeno, puede causar problemas de piel, daño hepático y renal.

**Plomo (Pb).** - Metal pesado que puede ingresar al agua desde tuberías y soldaduras de plomo. Es un elemento tóxico, afecta el sistema nervioso, especialmente en niños, y puede causar daño renal e hipertensión en adultos.

**Bario (Ba).** - Metal alcalinotérreo que puede estar presente en el agua debido a procesos industriales y la erosión de depósitos naturales. En altas concentraciones, puede afectar el sistema cardiovascular y la presión arterial.

**Cadmio (Cd).** - Metal tóxico que puede contaminar el agua debido a desechos industriales y agrícolas. Es considerado cancerígeno, puede causar daño renal, óseo y pulmonar.

| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
|---|-----------------------|
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 8 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

**Cianuro (CN<sup>-</sup>).** - Compuesto químico que puede ingresar al agua desde procesos industriales como la minería y la fabricación de productos químicos. Es un compuesto altamente tóxico, puede causar daño respiratorio, cardiovascular y neurológico.

**Cobre (Cu).** - Metal que puede estar presente en el agua debido a la corrosión de tuberías de cobre. En concentraciones altas, puede causar problemas gastrointestinales y daño hepático y renal.

**Cromo Hexavalente (Cr Hexavalente).** - Forma tóxica del cromo que puede estar presente en el agua debido a desechos industriales. Es cancerígeno, puede causar daño hepático, renal y problemas respiratorios.

**Fluoruro (F<sup>-</sup>).** - Ion que puede estar presente naturalmente en el agua o ser añadido para prevenir caries dentales. En concentraciones altas puede causar fluorosis dental y esquelética.

**Demanda Química de Oxígeno (DQO).** - Medida de la cantidad de oxígeno requerido para oxidar materia orgánica e inorgánica en el agua. Indica el nivel de contaminación orgánica del agua.

**Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO5).** - Medida de la cantidad de oxígeno requerido por microorganismos para descomponer materia orgánica en un período de 5 días. Este parámetro indica la cantidad de materia orgánica biodegradable en el agua y el impacto potencial sobre los cuerpos de agua receptores.

**Hierro Total (Fe).** - Metal que puede estar presente en el agua debido a la disolución de minerales y la corrosión de tuberías. En exceso, puede causar manchas en la ropa y en la plomería, y puede dar un sabor metálico al agua.

**Mercurio (Hg).** - Metal pesado que puede estar presente en el agua debido a la actividad industrial y la erosión de depósitos naturales. Elemento altamente tóxico, afecta el sistema nervioso, renal y cardiovascular.

**Nitratos (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>).** - Compuestos nitrogenados que pueden estar presentes en el agua debido a la escorrentía agrícola y desechos industriales. Elevadas concentraciones pueden causar metahemoglobinemia (síndrome del bebé azul) en infantes.

**Nitritos (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>).** - Productos intermedios en la conversión de amoníaco a nitratos, presentes en el agua debido a la actividad agrícola y efluentes industriales. En elevadas concentraciones pueden causar metahemoglobinemia y otros problemas de salud.

**Selenio (Se).** - Elemento traza que puede estar presente en el agua debido a la actividad industrial y la erosión de depósitos naturales. En exceso, puede causar problemas gastrointestinales y neurológicos.

**Sulfatos (SO<sub>4</sub><sup>2-</sup>).** - Iones que pueden estar presentes en el agua debido a la disolución de minerales y la contaminación industrial. En altas concentraciones, pueden causar un sabor desagradable y efectos laxantes.

| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
|---|-----------------------|
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 9 de 11       |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

**Hidrocarburos Totales de Petróleo (HTP).** - Los hidrocarburos pueden contener compuestos como benceno, tolueno, etilbenceno y xileno (BTEX), que son altamente tóxicos y pueden causar efectos adversos en la salud humana, incluyendo cáncer, daño hepático, renal y efectos neurológicos. La exposición a través del consumo de agua contaminada puede provocar problemas gastrointestinales y efectos tóxicos agudos y crónicos.

**Aceites y Grasas.** - Los aceites y grasas pueden estar asociados con contaminantes químicos como pesticidas y productos químicos industriales, que son perjudiciales para la salud humana. La ingestión de aceites y grasas contaminados puede causar efectos tóxicos y problemas de salud a largo plazo, incluidos trastornos gastrointestinales y hepáticos.

**Coliformes Fecales.** - Los coliformes fecales son bacterias que se encuentran en el tracto intestinal de los animales de sangre caliente, incluyendo los humanos. Su presencia en el agua indica contaminación fecal, lo que sugiere la posible presencia de patógenos peligrosos como bacterias (*E. coli*, *Salmonella*), virus (rotavirus, hepatitis A) y parásitos (*Giardia*, *Cryptosporidium*). Detectar coliformes fecales permite identificar la presencia de fuentes de contaminación fecal y tomar medidas correctivas para eliminar patógenos antes de que el agua sea consumida por la población.

El consumo de agua contaminada con coliformes fecales puede provocar enfermedades gastrointestinales, infecciones del tracto urinario, enfermedades hepáticas, y en casos graves, enfermedades potencialmente mortales como la disentería, el cólera y la fiebre tifoidea.

## 6. DETERMINACIÓN DE CANTIDAD Y FRECUENCIA DE MUESTREO

Considerando que la calidad del agua de los diferentes tipos de fuentes de agua cruda, superficial o subterránea, es variable en el tiempo, ya que depende de muchos factores externos, se considera que los prestadores del servicio de agua para consumo humano deberán realizar el control a la calidad del agua en el punto de captación o al ingreso de la planta de tratamiento conforme a los parámetros descritos en el numeral 5, por lo menos una vez por cada 6 meses pudiendo ser más frecuentes basados en algún evento antrópico que altere la calidad del agua en la fuente o en función de la variabilidad de los parámetros más importantes o significativos con base en el tipo de fuente, tomando en cuenta la temporalidad de la precipitación del punto de muestreo, considerando lo siguiente:

- **Una muestra en época de sequías**, debido a que la reducción de flujo de agua disponible puede concentrar los contaminantes presentes, aumentar la salinidad y los niveles de cloruros en las fuentes de agua, ocasionando un impacto mayor debido al menor volumen de agua para diluir los contaminantes, la reducción del flujo de agua y el aumento de las temperaturas pueden favorecer el crecimiento de algas y cianobacterias, algunas de las cuales pueden producir toxinas; y,
- **Una muestra en época de lluvias**, ya que se pueden aumentar la escorrentía superficial, que arrastra sedimentos, materia orgánica, fertilizantes, pesticidas y otros contaminantes desde la superficie terrestre hacia las fuentes de agua, y pueden causar la mezcla de aguas residuales y superficiales con fuentes de agua potable, aumentando el riesgo de contaminación con patógenos (como *E. coli*, *Giardia* y *Cryptosporidium*), es decir, pueden causar fluctuaciones rápidas en la calidad del agua. Excepcionalmente,

| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
|---|-----------------------|
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 10 de 11      |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

cuando se trate de fuentes de agua cruda superficiales deben realizarse al menos 1 muestra bimestral.

De requerir análisis de mayor alcance se deberá tomar en cuenta las Guías de la OMS u otras normativas aplicables de referencia en la bibliografía disponible, considerando el área de impacto, es decir, para zonas petroleras, agrícolas, industriales u otras, según corresponda el caso.

Cuando exista afectación en las fuentes de abastecimiento de agua destinado para el consumo humano, sea por situaciones antropogénicas o por causas de fenómenos naturales, el prestador deberá monitorear la calidad del agua cruda con mayor frecuencia hasta que los valores referenciales de los criterios y parámetros permitan el tratamiento o que la eficiencia de la planta de tratamiento garantice obtener agua apta para el consumo humano.

## 7. CONCLUSIONES

- El monitoreo de la calidad del agua cruda es esencial para proteger la salud pública, optimizar los recursos y procesos de tratamiento, conservar y preservar el medio ambiente, cumplir con las regulaciones y garantizar la seguridad en situaciones de emergencia. La implementación de programas de monitoreo robustos y efectivos es una inversión crucial para asegurar un suministro de agua segura y sostenible para las generaciones presentes y futuras.
- Dependiendo de la temporalidad o por eventos naturales, los criterios de calidad de agua cruda provenientes de fuentes superficiales y/o subsuperficiales pueden variar significativamente, por lo cual es esencial el monitoreo constante y con mayor frecuencia.

## 8. RECOMENDACIONES

- Los prestadores de servicio de agua potable deben realizar el control de calidad de agua cruda de las fuentes de abastecimiento conforme a la resolución a ser emitida por ARCA; y, que considera normativa de referencia nacional de la Tabla 1. del Acuerdo Ministerial Nro. 097-A, y normativas internacionales como las Guías de la Organización Mundial de la Salud (OMS), American Public Health Association (APHA) y World Health Organization (WHO).
- Los prestadores de servicio de agua potable deben realizar el seguimiento y control de calidad de agua cruda para garantizar la protección de la salud pública, eficiencia en el tratamiento del agua, protección y conservación del medio ambiente, cumplimiento de normativas y regulaciones aplicables vigentes, y seguridad en situaciones de emergencia.

| DIRECCIÓN DE CONTROL DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO  |                       |
|---|-----------------------|
| INFORME TÉCNICO JUSTIFICATIVO DE CRITERIOS DE SELECCIÓN DE PARÁMETROS PARA MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA CRUDA | Página: 11 de 11      |
|   | ARCA-2024-DCAPS-IT-17 |

- Los prestadores de servicios deben garantizar el agua apta para el consumo humano, independientemente de las fuentes de abastecimiento y los criterios de calidad de agua cruda.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador. (2015). Acuerdo Ministerial 097 A. Ministerio del Ambiente y Agua del Ecuador. Anexo 1.
- Organización Mundial de la Salud (OMS). (2022). Directrices para la calidad del agua potable. Ginebra, Suiza.
- Agencia de Protección Ambiental de EE.UU. (EPA). (2021). Normas nacionales primarias de agua potable. Washington, D.C., EE.UU.
- Instituto de Investigación de Recursos Hídricos. (2020). Impacto de la calidad del agua en la salud pública y el medio ambiente. Madrid, España.
- World Health Organization. (2011). Guidelines for drinking-water quality (4th ed.).
- U.S. Environmental Protection Agency. (2009). National primary drinking water regulations.
- American Public Health Association. (2017). Standard methods for the examination of water and wastewater (23rd ed.).
- Reynolds, K. A., Mena, K. D., & Gerba, C. P. (2008). Microbial contamination of drinking water and human health from community water systems. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 5(10), 1271-1282.