RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS N° 54/2026
La Paz, 06 de noviembre de 2026

ESTADO PLURINACIONAL DE BOLIVIA
AUTORIDAD DE FISCALIZACION Y CONTROL SOCIAL
DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO

VISTOS:

El Decreto Supremo N° 0071 de 9 de abril de 2009 crea la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico - AAPS, encargada de fiscalizar, controlar, supervisar y regular las actividades de Agua Potable y Saneamiento Básico en concordancia con la Ley N° 2066 de 11 de abril de 2000 de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario y disposiciones conexas, en tanto no contradigan lo dispuesto en la Constitución Política del Estado.

CONSIDERANDO I:

Que, el Decreto Supremo N° 0071 de 09 de abril de 2009, crea la AAPS, asumiendo las competencias, atribuciones y funciones de regulación, control, supervisión y fiscalización de las actividades de agua potable y saneamiento básico en el marco de la Ley N° 2066 de 11 de abril de 2000.

Que, la Ley N° 2066 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario de 11 de abril de 2000, establece las normas reguladoras de la prestación de los servicios básicos, resguardando la calidad, continuidad y sostenibilidad de los mismos.

Que, el Informe AAPS/DER/INF/838/2026 de 21 de septiembre de 2026, emitido por la Unidad de Fiscalización y Seguimiento Regulatorio, fundamenta técnicamente la actualización y complementación de la Guía para la Elaboración del Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano y Agua Residual; mismo que es respaldado por el Informe Legal AAPS/AJ/INF/608/2026 de fecha 23 de septiembre de 2026.

Que, los Informes Técnicos AAPS/DER/INF/1344/2025 de 22 de diciembre de 2025, AAPS/DER/INF/575/2026 de 17 de junio de 2026, las Notas Internas AAPS/AJ/NI/355/2026 de 20 de agosto de 2026 y AAPS/DER/NI/1032/2026 de 11 de septiembre de 2026, respaldan el proceso de revisión, adecuación estructural e integración de lineamientos técnicos para agua residual.

CONSIDERANDO II:

Que, el Parágrafo I del Artículo 20 de la Constitución Política del Estado (CPE) consagra que toda persona tiene derecho al acceso universal y equitativo a los servicios básicos de agua potable y alcantarillado; y el Artículo 374 manda que el Estado protegerá y garantizará el uso prioritario del agua para la vida, gestionando, regulando y planificando el uso adecuado y sustentable de los recursos hídricos.

Que, la Ley N° 2066 en su Artículo 5, incisos b) y g) establece los principios de calidad y continuidad en los servicios congruentes con las políticas de desarrollo humano y la protección del medio ambiente; disponiendo además en su Artículo 21 que los prestadores

RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS N° 54/2026
La Paz, 06 de noviembre de 2026

de servicios están obligados a garantizar la calidad del agua entregada a los usuarios conforme a las normas vigentes.

Que, el Artículo 23 de la Ley N° 2066 impone a los prestadores de servicios la obligación de proteger el medio ambiente de acuerdo a la Ley N° 1333 de 15 de julio de 1992 y su reglamentación en materia de contaminación hídrica, asegurando el adecuado tratamiento y disposición final de las aguas residuales.

Que, la Política Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano "*Bolivia un estado comprometido con su pueblo para garantizar la calidad del agua*", aprobada por Resolución Ministerial N° 272 de 24 de julio de 2015, exige el establecimiento de mecanismos integrales de monitoreo, control y aseguramiento de la calidad hídrica.

Que, el marco normativo técnico del sector está constituido por la Norma Boliviana NB 512 "Agua Potable - Requisitos" (quinta revisión), su Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua, la NB-496 "Agua Potable - Toma de Muestras", la NB-689 "Diseño para Sistemas de Agua Potable" y el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) derivado de la Ley N° 1333.

Que, el Manual de Seguimiento y Fiscalización para EPSA Titulares de Licencia y Autorizaciones Transitorias, aprobado mediante Resolución Administrativa Regulatoria RAR AAPS N° 145/2021, establece la obligación de elaborar y presentar los Planes de Control de Calidad del Agua (PCCA) con una periodicidad bianual, hasta tres (3) meses antes de la conclusión del periodo de planificación correspondiente.

Que, de la revisión del Informe AAPS/DER/INF/838/2026 y antecedentes, se evidencia que la actualización de la norma regulatoria vigente tiene por finalidad ampliar e integrar el alcance de la guía anterior (aprobada mediante RAR AAPS N° 27/2020 o RAR N° 27/2019), incorporando criterios técnicos para los sistemas de alcantarillado sanitario y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), especificando parámetros de control, puntos de muestreo, frecuencias y estructuras presupuestarias sin distorsiones operativas, garantizando la uniformidad en la gestión de las EPSA.

Que, en cumplimiento de los informes técnicos y legales emitidos, corresponde emitir la resolución administrativa correspondiente que apruebe el nuevo instrumento regulatorio sectorial.

POR TANTO:

La Directora Ejecutiva de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico – AAPS, en uso y ejercicio de sus atribuciones conferidas por Ley,

RESUELVE:

ARTÍCULO PRIMERO.- APROBAR la "GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y AGUA RESIDUAL", que en Anexo forma parte integra e indisoluble de la presente Resolución Administrativa Regulatoria.

RESOLUCION ADMINISTRATIVA REGULATORIA AAPS N° 54/2026
La Paz, 06 de noviembre de 2026

ARTÍCULO SEGUNDO.- Disponer la aplicación obligatoria de la Guía aprobada para todas las Entidades Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA), Titulares de Licencia y Autorizaciones Transitorias a nivel nacional, debiendo formular y presentar sus Planes de Control de Calidad del Agua (PCCA) con una periodicidad bianual, tres (3) meses antes de la conclusión del periodo de planificación respectivo, conforme a lo previsto en la RAR AAPS N° 145/2021.

ARTÍCULO TERCERO.- Dejar sin efecto la Resolución Administrativa Regulatoria RAR AAPS N° 27/2010 de 03 de febrero de 2020, mediante la cual se aprobó la anterior guía, con el objeto de evitar duplicidad normativa y garantizar la aplicación uniforme del nuevo instrumento regulatorio sectorial.

ARTÍCULO CUARTO.- Los Planes de Control de Calidad del Agua (PCCA) presentados por las EPSA deberán incluir obligatoriamente los componentes de control para agua potable, sistemas de alcantarillado sanitario y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), delimitando estrictamente los presupuestos asignados a las actividades de monitoreo y análisis técnico de laboratorio, de acuerdo con los parámetros, frecuencias y puntos de muestreo establecidos en la Guía.

ARTÍCULO QUINTO.- Instruir la difusión, socialización y publicación de la presente Resolución y la Guía aprobada en la página web oficial de la AAPS para su conocimiento, cumplimiento y fiscalización.

ARTÍCULO SEXTO.- La presente Resolución Administrativa Regulatoria entrará en vigencia a partir de la fecha de su publicación.

Regístrese, comuníquese y archívese.

C.c. Arch.
LRG/mabm
HRI 3759/2026

Abg. Miguel Angel Quiroga Medrano
JEFE DE UNIDAD DE ASUNTOS JURIDICOS
Autoridad de Fiscalización y Control Social
de Agua Potable y Saneamiento Básico
Ministerio de Producción Sostenible Medio Ambiente y A

Ing. Liesel Ramirez Gegner
DIRECTORA EJECUTIVA
Autoridad de Fiscalización y Control Social
de Agua Potable y Saneamiento Básico
Ministerio de Producción Sostenible Medio Ambiente y Agua

GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUAS RESIDUALES

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN ____ 1

1. ANTECEDENTES ____ 1

2. OBJETIVO DE LA GUÍA ____ 2

II. ALCANCE ____ 3

III. MARCO NORMATIVO ____ 3

IV. ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES ____ 4

V. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUAS RESIDUALES (PCCA-AR) ____ 8

1. INTRODUCCIÓN ____ 9

1.1 DATOS GENERALES ____ 9

1.2 OBJETIVOS ____ 9

2. PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO ____ 10

2.1 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO E INDICADORES ASOCIADOS ____ 10

2.1.1 Planillas de descripción del (los) Sistema (s) de Abastecimiento de Agua ____ 10

2.2 DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO DE LA EPSA O EXTERNO ____ 14

2.2.1 Datos Generales del Laboratorio ____ 14

2.2.2 Personal para el control de calidad de agua potable ____ 14

2.2.3 Equipamiento de laboratorios de control de calidad de agua potable ____ 15

2.2.4 Ensayos acreditados en agua potable ____ 15

2.3 CUMPLIMIENTO DE ACREDITACIÓN DE PARÁMETROS ____ 16

2.4 CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS Y FRECUENCIAS DE MUESTREO DE ACUERDO AL REGLAMENTO DE LA NB 512 ____ 17

2.5 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA REDUCCIÓN DE LA FRECUENCIA DE MUESTREO Y EL NUMERO DE MUESTRAS ____ 24

2.6 IDENTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE PUNTOS FIJOS DE MUESTREO EN EL SISTEMA GEORREFERENCIADOS ____ 25

3. PLANIFICACIÓN DE CONTROL DE AGUAS RESIDUALES ____ 27

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO ____ 27

3.1.1 Planillas de descripción del Sistema de Alcantarillado Sanitario ____ 27

2.2 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE AFECTAN LA CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES ____ *29*

2.3 DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO DE LA EPSA O EXTERNO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES ____ *29*

3.3.1 Datos generales del laboratorio de aguas residuales ____ *29*

3.3.2 Personal para el control de calidad de aguas residuales ____ *30*

3.3.3 Equipamiento de laboratorios de control de calidad de aguas residuales ____ *31*

3.3.4 Ensayos acreditados en aguas residuales ____ *32*

3.1 CONTROL DE EFLUENTES INDUSTRIALES AL ALCANTARILLADO SANITARIO ____ *32*

3.2 CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS Y FRECUENCIA DE MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES (AFLUENTE Y EFLUENTE DE LA PTAR) Y CUERPO RECEPTOR ____ *33*

1.1 IDENTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO GEORREFERENCIADOS ____ *34*

4. PRESENTACIÓN DEL CRONOGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES ____ *35*

5. PRESENTACIÓN DEL PRESUPUESTO TOTAL DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES ____ *39*

6. BIBLIOGRAFÍA ____ *41*

II. INTRODUCCIÓN

1. ANTECEDENTES

En Bolivia, durante los últimos años, las fuentes de abastecimiento de agua potable se han visto expuestas a presiones vinculadas a la variabilidad climática y a factores asociados al desarrollo urbano, industrial, minero y agropecuario, lo que exige una gestión planificada y permanente del control de la calidad del agua. Estas condiciones inciden directamente en las características físicas, químicas y microbiológicas del recurso hídrico, haciendo imprescindible la adopción de instrumentos técnicos que permitan prevenir riesgos sanitarios y asegurar la potabilidad del agua suministrada a la población.

En atención a este contexto, la Política Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano "Bolivia, un Estado comprometido con su pueblo para garantizar la calidad del agua", aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 272 de 24 de julio de 2015, establece los principios, objetivos y lineamientos orientados a garantizar el suministro de agua apta para consumo humano, definiendo las atribuciones y responsabilidades de las diferentes instancias del Estado, así como de las Entidades Prestadoras de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario (EPSA). En particular, el Lineamiento N.º 4 "Control de la calidad del agua potable" dispone que los prestadores del servicio deben implementar un Plan de Control de Calidad del Agua, sujeto a supervisión y fiscalización por la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS).

Asimismo, de conformidad con las competencias establecidas en el Decreto Supremo N.º 071 de 9 de abril de 2009, la AAPS tiene la atribución de proteger los derechos de las usuarias y los usuarios de los servicios de agua potable y saneamiento básico. De manera complementaria, el artículo 21 de la Ley N.º 2066 de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario establece la obligación de las EPSA de garantizar la calidad de los servicios que brindan, lo que se traduce, entre otros aspectos, en asegurar que el agua suministrada cumpla con los parámetros de potabilidad establecidos en la normativa vigente. En este sentido, el Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano de ka Norma Boliviana NB 512, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 126 de 16 de marzo de 2018, constituye el instrumento normativo que establece las condiciones obligatorias que deben cumplir las EPSA, cualquiera sea su forma de constitución, para garantizar la provisión de agua en condiciones aptas para el consumo humano.

En cumplimiento de este marco normativo, la AAPS formuló y aprobó la Guía para la Elaboración del Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano (PCCA), mediante Resolución Administrativa AAPS N.º 27/2020 de 3 de febrero de 2020, con el objetivo de orientar a las EPSA en la planificación y ejecución del control de la calidad

del agua. Su aplicación ha permitido identificar la necesidad de fortalecer la articulación entre la planificación del control de calidad, la operatividad de los sistemas de abastecimiento y la programación presupuestaria, a fin de asegurar la sostenibilidad técnica y financiera de las actividades de control.

De manera diferenciada, la gestión de los sistemas de alcantarillado sanitario y de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) constituye un ámbito estrechamente vinculado a la protección de los cuerpos de agua receptores y del medio ambiente. En este campo, el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) de la Ley N.º 1333 de Medio Ambiente, establece los criterios para la prevención y el control de la contaminación hídrica, así como los límites máximos permisibles de descarga que deben cumplir los efluentes tratados antes de su vertido en un cuerpo receptor, de acuerdo con la clasificación de los cuerpos de agua y su aptitud de uso.

En este contexto, las EPSA que cuentan con PTAR tienen la responsabilidad de asegurar la realización de controles de la calidad de las aguas residuales, tanto en el afluente como en el efluente, como parte de la operación regular de estas instalaciones y del cumplimiento de las disposiciones ambientales y regulatorias vigentes. La adecuada planificación de dichos controles, mediante la definición de parámetros, puntos de muestreo y frecuencias, así como la elaboración de un cronograma y un presupuesto que respalden su ejecución, constituye un elemento esencial para garantizar la continuidad de las actividades de control de la operadora de servicio.

En atención a lo expuesto, la presente actualización de la Guía adopta un enfoque integral y actualizado, orientado a fortalecer la planificación del control de calidad del agua para consumo humano y a incorporar de manera expresa la planificación del control de calidad de aguas residuales para las EPSA que cuenten con PTAR, reconociendo la normativa regulatoria para ambos ámbitos. De esta manera, la Guía se consolida como un instrumento de apoyo a la planificación institucional de las EPSA, contribuyendo al cumplimiento de la normativa vigente y al fortalecimiento de los procesos de supervisión y fiscalización a cargo de la AAPS.

2. OBJETIVO DE LA GUÍA

Contar con un instrumento operativo de carácter técnico que establezca la estructura y las orientaciones necesarias para guiar a las EPSA con seguimiento regulatorio, en la elaboración del Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano y de Aguas Residuales (PCCA-AR), para su presentación ante la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), en cumplimiento de la Política Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano, el Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, el Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH) y el marco regulatorio vigente aplicable al sector de agua potable y saneamiento básico.

III. ALCANCE

La presente Guía está dirigida a las EPSA con seguimiento regulatorio que operan dentro del Estado Plurinacional de Bolivia, independientemente de su tipo de constitución.

IV. MARCO NORMATIVO

La normativa sectorial vigente referida a la calidad del agua para consumo humano y a la gestión de las aguas residuales, aplicable en el Estado Plurinacional de Bolivia, comprende lo siguiente:

Normativa general del sector de agua potable y saneamiento

- Ley de Prestación y Utilización de Servicios de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario N.º 2066, de 11 de abril de 2000.
- Decreto Supremo N.º 071, de 9 de abril de 2009.

Normativa aplicable a agua para consumo humano

- Política Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano "Bolivia, un Estado comprometido con su pueblo para garantizar la calidad del agua", aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 272, de 24 de julio de 2015.
- Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano de la Norma Boliviana NB 512, tercera revisión, aprobado mediante Resolución Ministerial N.º 126, de 16 de marzo de 2018.
- Norma Boliviana NB 512 – Agua Potable – Requisitos, quinta revisión.
- Norma Boliviana NB 495 – Agua potable – Definiciones y Terminología, segunda revisión.
- Norma Boliviana NB 496 – Agua potable – Toma de Muestras, segunda revisión.
- Norma Boliviana NB 689 – Instalaciones de Agua – Diseño de Sistemas de Agua Potable.

Normativa aplicable a aguas residuales

- Ley de Medio Ambiente N.º 1333, promulgada el 27 de abril de 1992.
- Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica (RMCH), aprobado el 8 de diciembre de 1995.
- Reglamento de Prevención y Control Ambiental, aprobado el 8 de diciembre de 1995.
- Norma Boliviana NB/ISO 5667-10:2021 – Calidad del agua – Muestreo – Parte 10: Directrices para el muestreo de aguas residuales.
- Guía Técnica para la Selección y Diseño de Líneas de Tratamiento de Aguas Residuales, aprobada mediante Resolución Ministerial N.º 596 de 18 de octubre de 2021.

Normativa regulatoria aplicable

- Ajustes al Manual de Seguimiento y Fiscalización para EPSA titulares de Licencia y Autorizaciones Transitorias aprobado mediante Resolución Administrativa Regulatoria AAPS N.º 145/2021 de 8 de julio de 2021.
- Guía para la aplicación de herramientas e instrumentos de seguimiento, monitoreo y control de la operación y mantenimiento de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) en Bolivia, aprobada mediante Resolución Administrativa Regulatoria AAPS N.º 300/2018 de 9 de noviembre de 2018.

V. ACRÓNIMOS Y DEFINICIONES

ACRÓNIMOS

- **AAPS**: Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico.
- **AAC**: Autoridad Ambiental Competente.
- **CPTAR**: Capacidad de Tratamiento actual respecto al Caudal del Afluente.
- **CTP**: Capacidad de Tratamiento utilizada respecto a la población actual servida.
- **CTUP**: Capacidad de Tratamiento Utilizada de la PTAR.
- **DBO**: Demanda Bioquímica de Oxígeno.
- **DQO**: Demanda Química de Oxígeno.
- **EfPTAR**: Eficiencia de Tratamiento de la PTAR.
- **EPP**: Equipo de Protección Personal.
- **EPSA**: Entidad Prestadora de Servicios de Agua Potable y/o Alcantarillado Sanitario.
- **PTAR**: Planta de Tratamiento de Aguas Residuales.
- **PPA**: Planta Potabilizadora de Agua.
- **RMCH**: Reglamento en Materia de Contaminación Hídrica.
- **RPCA**: Reglamento de Prevención y Control Ambiental.
- **SST**: Sólidos Suspendidos Totales.

DEFINICIONES

- **Agua potable**: Agua que, por sus características organolépticas, físico-químicas, radiológicas y microbiológicas, se considera apta para el consumo humano y que cumple con lo establecido en la NB 512 y el Reglamento. (Fuente: *Reglamento NB 512*, Def. 4.1).
- **Afluente**: Agua residual que ingresa a un proceso de tratamiento.[1]
- **Aguas residuales domésticas**: Desechos líquidos provenientes de los hábitos higiénicos del hombre en actividades domésticas. Se denominan también “aguas servidas”.[2]

[1] **NB-688 2007, Pág. 27**

[2] **NB-688 2007, Pág. 27**

- **Alcantarillado sanitario**: Sistema compuesto por una red de tuberías destinadas a la recolección y transporte de las aguas residuales.
- **Alícuota**: Parte proporcional de un todo.
- **Calidad del Agua**: Conjunto de características organolépticas, físicas, químicas y microbiológicas propias del agua.
- **Capacidad de tratamiento**: Conjunto de condiciones técnicas y operativas con las que cuenta una planta de tratamiento, que permiten minimizar o eliminar la presencia de contaminantes que se encuentran en el agua.
- **Capacidad hidráulica**: Caudal máximo que puede manejar un componente o una estructura hidráulica bajo condiciones normales de operación.
- **Caracterización de aguas residuales**: Determinación de la cantidad y características físicas, químicas y biológicas de las aguas residuales.
- **Carga contaminante**: Es la masa contaminante por unidad de tiempo que es vertida por cualquier generador de aguas residuales.
- **Caudal**: Volumen de agua que fluye a través de una sección o ducto por unidad de tiempo.
- **Caudal de diseño o última ampliación**: Caudal máximo horario doméstico de contribución de aguas residuales, además de los caudales adicionales por conexiones erradas, por infiltración y de descarga concentrada, se calcula para la etapa inicial y final del periodo de diseño.[3]
- **Caudal medio diario**: Contribución promedio de agua residual doméstica en un día.
- **Coliformes Termotolerantes**: También denominados coliformes termorresistentes. En el control de calidad de agua son considerados como un indicador de contaminación fecal. Las bacterias de este grupo se encuentran principalmente en el intestino de los humanos y de los animales de sangre caliente.
- **Conexión domiciliaria de agua potable**: Conjunto de tuberías y accesorios que permiten la conducción del agua desde la red de distribución hasta el límite de propiedad del beneficiario (medidor)[4].
- **Control de la calidad del agua**: Conjunto de actividades permanentes que tienen como resultado garantizar que el agua para el consumo humano cumpla con los requisitos que establece la norma vigente de calidad del agua.
- **Cuerpo receptor**: Cualquier curso de agua natural o masa de agua natural o de suelo que recibe el lanzamiento o descarga del efluente final.[5]
- **DBO5 (Demanda Bioquímica de Oxígeno)**: Es la cantidad de oxígeno necesaria para descomponer biológicamente la materia orgánica carbonácea expresada en mg/l. Se determina en laboratorio a una temperatura de 20°C y en 5 días.[6]

[3] **NB-688 2007, Pág. 29**
[4] Reglamento NB 512
[5] NB-688 2007, Pág. 31
[6] Ley 1333, RMCH

- **Desinfección**: Proceso que permite la inactivación de microorganismos patógenos y no patógenos a través de la adición de sustancias desinfectantes (oxidantes) o agentes físicos como la radiación.[7]
- **DQO (Demanda Química de Oxígeno)**: Es la cantidad de oxígeno necesario para descomponer químicamente la materia orgánica e inorgánica expresada en mg/l. Se determina en laboratorio por un proceso de digestión en un lapso de 3 horas.[8]
- **Disposición final**: Destino final del efluente de aguas residuales depuradas mediante un sistema de tratamiento.
- **Eficiencia de tratamiento**: Capacidad de la PTAR para remover o reducir el grado de contaminación del agua residual tratada. (Por lo general se expresa en porcentaje).
- **Efluente**: Agua residual que es descargada a un cuerpo receptor después de un proceso de tratamiento.
- **Fuentes de abastecimiento de agua**: Depósitos o cursos naturales de agua, superficiales o subterráneos.[9]
- **Indicador de gestión**: Expresión cuantitativa del comportamiento y desempeño de un proceso, cuya magnitud al ser comparada con algún nivel de referencia, puede estar señalando una desviación sobre la cual se toman acciones correctivas o preventivas según sea el caso.
- **Índice de Langelier**: Es un parámetro que mide el grado de saturación del carbonato de calcio, en el agua (equilibrio calcio-carbónico), calculado a partir del pH, alcalinidad, calcio, temperatura y sólidos totales disueltos. (Fuente: Reglamento NB 512, Def. 4.6).
- **Inspección sanitaria**: La inspección sanitaria es el conjunto de actividades destinadas a evaluar el área de captación y las condiciones de los sitios e infraestructura de los sistemas de abastecimiento de agua potable, con la finalidad de identificar el nivel de riesgo sanitario que pudiera afectar la calidad del agua de consumo humano.[10]
- **Insumos químicos**: Productos químicos utilizados en el tratamiento de agua.
- **Laboratorio acreditado**: Es aquel que cuenta con un reconocimiento formal de competencia para ejecutar tareas de control de calidad del agua, ya que reúne todos los requisitos que deben cumplir los sistemas de calidad, administrativos y técnicos, según la norma internacional NB-ISO IEC 17025.[11]
- **Muestra de agua**: Alícuota representativa de un volumen de agua que conserva sus propiedades y características.
- **Muestreo**: Acción que consiste en colectar un volumen considerado como representativo, para examinar y evaluar las diversas características definidas, con un procedimiento dado.
- **Parámetro**: Nombre del elemento o compuesto a medirse mediante un procedimiento analítico de un laboratorio.

[7] NB 689
[8] Ley 1333, RMCH
[9] Reglamento NB 512
10 Reglamento NB 512
11 Reglamento NB 512

- **Planta de tratamiento de aguas residuales**: Unidad o conjunto de unidades destinadas a mejorar la calidad del agua residual de tal forma que produzcan en los cuerpos receptores, efectos compatibles con las exigencias legales y/o con la utilización aguas abajo de la población.[12]
- **Planta potabilizadora de agua**: Conjunto de obras civiles, instalaciones y equipos convenientemente dispuestos para llevar a cabo procesos y operaciones unitarias, que permitan obtener aguas de calidad aptas para consumo y uso humano.[13]
- **Población servida**: Número de habitantes que aportan al sistema de recolección y evacuación de aguas residuales con descarga a una PTAR.
- **Pre tratamiento**: Operaciones unitarias destinadas a remover material grueso, flotante, arenas y detritos, cuya presencia puede dificultar el tratamiento posterior del agua y el eficiente funcionamiento de máquinas, equipos e instalaciones de la PTAR.
- **Punto de muestreo**: Lugar físico de donde se extrae una muestra representativa para su posterior análisis físico-químico, microbiológico y/o radiológico. (Fuente: Reglamento NB 512, Def. 4.15).
- **Red de distribución**: Conjunto de tuberías, accesorios y dispositivos que permiten la entrega del agua a los usuarios.
- **Sistema de agua potable**: Conjunto de estructuras, equipos, accesorios e instalaciones que tienen por objeto transformar la calidad de agua y transportarla desde la fuente de abastecimiento hasta los puntos de consumo, en condiciones adecuadas de calidad, cantidad, continuidad y presión.
- **Sólidos disueltos totales**: Es la cantidad de sustancias inorgánicas y orgánicas contenidas en el agua en forma molecular, ionizada o en suspensión coloidal. La determinación de sólidos disueltos totales mide específicamente el total de residuos sólidos filtrables a través de una membrana con poros de 2.0 µm (o más pequeños).
- **Sólidos Suspendidos Totales**: Cantidad de sustancias que se encuentran en mezcla heterogénea y pueden ser removidas del agua por medios físicos o mecánicos. Constituyen residuos no filtrables retenidos por un filtro de fibra de vidrio que posteriormente se seca a 103-105ºC hasta peso constante.
- **Tanque de almacenamiento y/o regulación**: Depósito destinado a almacenar agua y/o mantener presiones adecuadas en la red de distribución. (Fuente: Reglamento NB 512, Def. 4.19).
- **Valor máximo aceptable**: Aquel valor establecido para los diferentes parámetros definidos en la NB 512 y el presente Reglamento, el cual no debe ser excedido para no incidir negativamente en la salud humana.

12 NB-688 2007
13 Reglamento NB 512

VI. GUÍA PARA LA ELABORACIÓN DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y DE AGUAS RESIDUALES (PCCA-AR)

El **Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano y de Aguas Residuales (PCCA-AR)** constituye un instrumento de planificación que debe ser elaborado por la EPSA en conformidad con la metodología establecida en la presente Guía. Este documento deberá ser presentado con periodicidad bianual y estructurarse de acuerdo con los lineamientos y el alcance mínimo definidos en la tabla de contenidos que se presenta a continuación:

1	**INTRODUCCIÓN**
1.1	Datos generales
1.2	Objetivos
2	**PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO**
2.1	Antecedentes de la calidad del agua para consumo humano e indicadores asociados
2.2	Descripción del sistema de abastecimiento de agua potable
2.2.1	Planillas de descripción del (de los) sistema(s) de abastecimiento de agua potable
2.3	Descripción del laboratorio de la EPSA o laboratorio externo para el control de calidad del agua para consumo humano
2.3.1	Laboratorio propio de agua potable (equipamiento fijo y portátil)
2.3.2	Equipamiento portátil para el control de calidad del agua potable
2.3.3	Laboratorio externo para el control de calidad del agua potable
2.4	Número de muestras y frecuencia de muestreo de acuerdo con el Reglamento de la Norma Boliviana NB 512
2.5	Justificación del decremento de la frecuencia de muestreo (solo si corresponde)
2.6	Identificación de la ubicación de los puntos de muestreo georreferenciados
3	**PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES**
3.1	Antecedentes de la calidad de aguas residuales e indicadores asociados
3.2	Descripción del sistema de alcantarillado sanitario
3.3	Descripción de la(s) Planta(s) de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)
3.3.1	Planilla de descripción de la(s) PTAR(s)
3.4	Descripción del laboratorio de la EPSA o laboratorio externo para el control de calidad de aguas residuales
3.4.1	Laboratorio propio de aguas residuales (equipamiento fijo y portátil)
3.4.2	Equipamiento portátil para el control de calidad de aguas residuales
3.4.3	Laboratorio externo para el control de calidad de aguas residuales
3.5	Número de muestras y frecuencia de muestreo de acuerdo con la Guía para PTAR – RAR AAPS N.° 300/2018
3.6	Identificación de la ubicación de los puntos de muestreo georreferenciados
4	**PRESENTACIÓN DEL CRONOGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y AGUAS RESIDUALES**
5	**PRESENTACIÓN DEL PRESUPUESTO TOTAL DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO Y AGUAS RESIDUALES**
6	**BIBLIOGRAFÍA**

Aclaración: En el caso de aquellas EPSA que no cuenten con PTAR en operación, únicamente corresponderá la elaboración de la Planificación del Control de Calidad del Agua para Consumo Humano. En consecuencia, dichas EPSA deberán omitir los

numerales correspondientes al Control de Calidad de Aguas Residuales establecidos en el Capítulo 3 del presente documento. Concluida la sección referida al control de calidad del agua para consumo humano, estas EPSA deberán continuar directamente con la presentación del Cronograma de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano y su Presupuesto, conforme a los lineamientos definidos en los Capítulos 4 y 5, respectivamente.

1. INTRODUCCIÓN

La introducción del Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano y de Aguas Residuales (PCCA-AR) de la EPSA establece el marco general para la formulación del documento, en el cual se deberán precisar los datos generales y los objetivos del documento de planificación.

1.1 DATOS GENERALES

Nombre de la EPSA
Tipo de EPSA
Categoría
RAR de Licencia o Autorización Transitoria AAPS/SISAB N°
Fecha de inicio de actividades
Alcance de servicio (Agua Potable y/o Alcantarillado Sanitario)
Dispone de PTAR (Si/No)
Departamento
Provincia
Municipio

1.2 OBJETIVOS

El Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano y de Aguas Residuales (PCCA-AR) constituye un instrumento de planificación técnica que permite a las EPSA organizar, programar y ejecutar de manera sistemática las actividades de control de calidad del agua, con el propósito de asegurar que el agua suministrada sea apta para el consumo humano y de forma complementaria, contribuir a la protección de los cuerpos receptores.

Los objetivos específicos del PCCA-AR podrán variar en función de las características del sistema de abastecimiento de agua potable, del sistema de alcantarillado sanitario, de la existencia o no de Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), así como de las condiciones operativas, técnicas y financieras de cada EPSA.

Con carácter referencial, a continuación, se presenta el objetivo general y los objetivos

específicos del PCCA-AR, que podrán ser ajustados por cada EPSA en función de su contexto particular.

Objetivo General:

"Planificar y ejecutar el control de la calidad del agua para consumo humano y de las aguas residuales, asegurando que el agua suministrada cumpla con los parámetros de potabilidad establecidos en la normativa vigente y que los efluentes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales se ajusten a los límites permisibles de descarga, mediante la definición de parámetros, puntos de muestreo, frecuencias, cronogramas y presupuesto, con el fin de asegurar el cumplimiento de la normativa sanitaria y ambiental vigente y contribuir a la protección de la salud pública y del medio ambiente."

Objetivos Específicos:

"Proteger la salud de la población abastecida, mediante la planificación y ejecución de actividades de control y monitoreo de la calidad del agua para consumo humano, que permitan verificar el cumplimiento de los parámetros establecidos por la normativa vigente y prevenir riesgos sanitarios asociados a la presencia de contaminantes."

"Contribuir a la protección del medio ambiente y de los cuerpos receptores, mediante el monitoreo de la calidad de las aguas residuales tratadas y de sus descargas, permitiendo identificar oportunamente posibles riesgos de contaminación y verificar el cumplimiento de los límites permisibles establecidos por la legislación ambiental aplicable."

"Establecer criterios técnicos para la planificación del control de calidad del agua, considerando la definición de parámetros de análisis, puntos de muestreo, frecuencias de monitoreo, procedimientos de control, cronogramas y mecanismos de seguimiento."

"Garantizar la viabilidad técnica, operativa y financiera del Plan de Control de Calidad, definiendo los recursos humanos, materiales, equipamiento, requerimientos de laboratorio y presupuesto necesarios para su adecuada implementación y sostenibilidad."

2. PLANIFICACIÓN DEL CONTROL DE CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO

2.1 ANTECEDENTES DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO E INDICADORES ASOCIADOS

Descripción del (de los) Sistema (s) de Abastecimiento de Agua (adjuntar esquema, gráficos, imágenes u otros que describan a detalle)

2.1.1 Planillas de descripción del (los) Sistema (s) de Abastecimiento de Agua potable

A continuación, se presentan las planillas que deben ser llenadas por la EPSA, con la información descriptiva de los componentes de su (s) Sistemas de Abastecimiento de Agua.

SISTEMA DE ABASTECIMIENTO DE AGUA 1

PLANILLA 1 – DESCRIPCIÓN TÉCNICA FUENTE(S) DE AGUA

Fuentes Superficiales (Si corresponde)

N°	FUENTE(S) DE AGUA SUPERFICIAL(ES)	Q época Seca (l/s)	Q época Lluvia (l/s)	Coordenadas UTM PSAD -56			Cota referencial (m.s.n.m.)	RAR AUTORIZACIÓN POR LA AAPS
				X	Y	Uso Y Zona		
1								
2								
…								
n								

Fuentes Subterráneos (Si corresponde)

N°	FUENTE(S) DE AGUA SUBTERRÁNEA(S)	Q de Explotación (l/s)	Profundidad (metros)	Potencia de Bomba (hp)	Coordenadas UTM PSAD -56			Cota referencial (m.s.n.m.)	RAR AUTORIZACIÓN POR LA AAPS
					X	Y	Uso Y Zona		
1									
2									
…									
n									

PLANILLA 2 – DESCRIPCIÓN TÉCNICA PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA

PLANTA POTABILIZADORA DE AGUA						
Nombre de la PPA						
Coordenadas UTM	Este (m)		Norte (m)		Elevación (m)	

Caudal de la PPA (L/s): Etapas de tratamiento:

Desarenador:	
Floculación:	
Sedimentación:	
Filtración:	
Desinfección:	
Otros (corrección de pH, etc.)	

Tipo de desinfectante:	Concentración (%)	Marca del Producto	Uso diario (kg, ton, L u otras unidades)
Hipoclorito de Sodio (NB – 689)			
Hipoclorito de Calcio (NB – 689)			
Gas Cloro (NB – 689)			
Otros (Yodo, Ozono, Dióxido de Cloro, etc.)			

Esquema del Sistema de Desinfección: (*)

Descripción del Sistema de Desinfección:

(*) La EPSA también puede presentar el esquema en planos, láminas, cartillas, trípticos u otros, mucho más descriptivos y técnicos, adjuntando a esta Planilla.

PLANILLA 3 – DESCRIPCIÓN TÉCNICA TANQUE DE DESINFECCIÓN O DESINFECCION POR INYECCIÓN DIRECTA

TANQUE DE DESINFECCIÓN O DESINFECCION POR INYECCIÓN DIRECTA						
Nombre del Tanque o del punto de desinfección:						
Coordenadas UTM	Este (m)		Norte (m)		Elevación (m)	

Volumen del Tanque (m3) si corresponde: **Caudal desinfectado (L/s):**

Tipo de desinfectante:

Uso diario (kg, ton, L u Concentración(%) unidades)		Marca del Producto	otras
Hipoclorito de Sodio (NB – 689)	Hipoclorito de Calcio (NB – 689)		
Otros (Yodo, Ozono, etc.)			

Esquema del Sistema de Desinfección: (*)

Descripción del Sistema de Desinfección:

(*) La EPSA también puede presentar el esquema en planos, láminas, cartillas, trípticos u otros, mucho más descriptivos y técnicos, adjuntando a esta Planilla.

2.2 DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO DE LA EPSA O EXTERNO

2.2.1 Datos Generales del Laboratorio

Las EPSA deben presentar la siguiente información:

Las EPSA que tienen un Laboratorio de Control de Calidad del Agua Potable Propio:

- Ubicación del Laboratorio: En predios de la EPSA o en otros lugares (coordenadas).
- Características del Laboratorio: Número de plantas, Número de ambientes, etc. (adjuntar fotografías).
- Prestación de servicios a otras EPSA (detallar).
- Otra información relevante.

Las EPSA que no dispongan de un laboratorio propio y/o cuenten únicamente con un laboratorio portátil (equipos de control de calidad en campo) deberán contar con un contrato y/o convenio vigente con un laboratorio externo que garantice la ejecución de los ensayos de control de calidad del agua establecidos en la normativa. Asimismo, deberán proporcionar la siguiente información:

- Nombre del Laboratorio Externo.
- Ubicación del Laboratorio (coordenadas o dirección específica).
- Copia del Contrato de Prestación de Servicios firmado con el Laboratorio externo.
- Otra información relevante.

Nota: En el **ANEXO N° 2: Guía para el Equipamiento de Laboratorios de Control de Calidad del Agua**, se presenta una referencia informativa de las características que deben tener los Laboratorios de Control de Calidad del Agua, en cuanto al Equipamiento, Materiales y Reactivos.

2.2.2 Personal para el control de calidad de agua potable

Las EPSA con Seguimiento Regulatorio, deben presentar la siguiente información.

Para las EPSA que cuenten con Laboratorio de Control de Calidad del Agua Propio:

- Organigrama general del personal del control de calidad del agua.
- Datos del responsable del área de control de calidad del agua (Nombre, Cargo, Correo Electrónico).

Para las EPSA que tienen un contrato con un Laboratorio Externo.

- Datos del responsable de la EPSA que recibe información de los resultados de control de calidad del agua del Laboratorio Externo (Nombre, Cargo, Correo Electrónico).

2.2.3 Equipamiento de laboratorios de control de calidad de agua potable

Las EPSA con Seguimiento Regulatorio que cuenten con Laboratorio de Control de Calidad del Agua o dispongan de un Laboratorio Portátil, deben presentar el detalle de los equipos de control de calidad de agua que estén en funcionamiento. Asimismo, deben presentar la programación de fechas de calibración de los equipos (solo equipos que son calibrados periódicamente por IBMETRO u otros Laboratorios de calibración).

PLANILLA 4 – Equipamiento de Laboratorio de Control de Calidad de Agua Potable

N°	Descripción del equipo	Modelo	Serie	Fecha de ultima calibración	Periodo de calibración (anual, semestral, otro)	Fecha (s) programada (s) de calibración primer año	Fecha (s) programada (s) de calibración segundo año
1							
2							
…							
n							

2.2.4 Ensayos acreditados en agua potable

Las EPSA que cuenten con un Laboratorio de Control de Calidad del Agua Potable propio o contraten un Laboratorio externo, deben presentar el detalle de los Ensayos (Parámetros) que cuentan con Acreditación de IBMETRO de acuerdo al siguiente formato.

PLANILLA 5 - LABORATORIO DE ENSAYO – SECTOR AGUA POTABLE

NOMBRE DEL LABORATORIO (EPSA o EXTERNO) :				
Dirección				
Teléfono				
Fax				
E-mail				
Persona de Contacto				
N° de Trámite				
N° de Certificado				
Fecha de Acreditación Inicial				
Norma de aplicación				
Vigencia de la Acreditación				
Tipo de Ensayo				
N°	**Descripción del Ensayo y Matriz**	**Procedimiento y/o Método de Ensayo**	**Rango de medición**	**Incertidumbre (*)**
1				
2				
…				
n				

(*) La incertidumbre informada representa incertidumbre expandida expresada a un nivel de confianza de aproximadamente 95% usando un factor de cobertura k=2.

2.3 CUMPLIMIENTO DE ACREDITACIÓN DE PARÁMETROS

Los Laboratorios de Control de Calidad del Agua, deberán considerar y dar cumplimiento, de manera paulatina, a lo establecido en el **Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano (2018 - Tercera revisión),** específicamente en su numeral **32. CONFIABILIDAD DE LOS RESULTADOS DE ANÁLISIS Y CONTROL DE CALIDAD (páginas 33 y 34 del Reglamento),** de esta manera garantizar que el Control de Calidad del Agua que brindan a la población sea más confiable y eficiente.

En este sentido, IBMETRO ha establecido los requisitos que se deben cumplir para la Acreditación de Parámetros de Control de Calidad del Agua mediante la **Norma Boliviana NB/ISO/IEC 17025: 2018 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración**. Esta información está disponible en IBMETRO (https://ibmetro.gob.bo/pagina-de-direcciones) y las EPSA deben tomar contacto con dicha institución para que de esta manera se pueda iniciar al proceso de acreditación.

Asimismo, las EPSA con Seguimiento Regulatorio que cuenten con Laboratorios de Control de Calidad del Agua, deberán cumplir con la **Disposición transitoria primera** del **CAPÍTULO VI - DISPOSICIONES TRANSITORIAS** del **Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano (página 44 del Reglamento),** el cual se transcribe a continuación:

"Disposición transitoria primera. Los laboratorios de EPSA de las categorías A, B y C o los laboratorios que prestan servicios a las EPSA para el control de la calidad del agua, deberán acreditar de forma progresiva, hasta la acreditación de los parámetros mínimos y básicos. Para el efecto, se establece que dentro los 3 (tres) primeros años de la vigencia del presente Reglamento, al menos 2 parámetros del control mínimo deberán contar con acreditación." Para cumplir con esta Disposición, las EPSA deben indicar que parámetros están planificados para su acreditación.

En ese entendido, en el Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano, las EPSA de las categorías A, B y C que cuenten con Laboratorio de Control de Calidad del Agua o Laboratorio Portátil (que hasta la fecha no tengan parámetros acreditados o en su defecto no tengan la totalidad de parámetros acreditados en los parámetros mínimos y básicos por IBMETRO), deben llenar la siguiente tabla.

PLANILLA 6 – ACREDITACIÓN

N°	Parámetro (s) para inicio de proceso de acreditación año (Primer año)	Parámetro (s) para inicio de proceso de acreditación año (Segundo año)
1		
2		
…		
n		

Nota: Las EPSA que se encuentren dentro la categoría D no deben llenar este punto.

2.4 CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS Y FRECUENCIAS DE MUESTREO DE ACUERDO AL REGLAMENTO DE LA NB 512

En el **Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano** (2018, tercera revisión), específicamente en el **Capítulo III: De los Parámetros de Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano** (páginas 24 a 30), se establecen los parámetros de control de calidad del agua que deben ser aplicados por las EPSA sujetas a seguimiento regulatorio. Dichos parámetros se clasifican, en función de su factibilidad técnica y económica, en los siguientes grupos: **Control Mínimo, Control Básico, Control Complementario y Control Especial**.

Asimismo, en el **Capítulo IV: Del Muestreo** (páginas 36 a 41), se describen los procedimientos para el cálculo del número de muestras y la frecuencia de muestreo que las EPSA con seguimiento regulatorio deben cumplir de manera obligatoria.

Para la presentación de esta información ante la AAPS, las EPSA deberán llenar la **planilla Excel "Determinación del Número de Muestras y Frecuencia de Muestreo para las EPSA"** (adjunta en formato digital al presente documento). Esta herramienta permite determinar el número de muestras y la frecuencia anual de muestreo para cada sistema de abastecimiento de agua.

En los casos en que una EPSA tenga dos o más sistemas de abastecimiento de agua independientes, deberá realizarse la sumatoria del número de muestras recomendadas y de las frecuencias de muestreo determinadas para cada sistema. Toda la información consignada en la mencionada planilla Excel deberá ser presentada.

Nota: El número de muestras y frecuencia de muestreo determinados por la EPSA será aprobado por la AAPS evaluando las características del (de los) sistemas de abastecimiento de agua.

NUMERO DE ANÁLISIS ANUALES A EJECUTARSE
EN COMPONENTES DE LOS SISTEMAS DE ABASTECIMIENTO DE AGUA

Tabla N° 1. Parámetros de Control Mínimo

Parámetro (Según el Reglamento de la NB–512)	LLENAR SEÑALANDO EL "NUMERO" DE ANALISIS			LLENAR MARCANDO UNA "X"			
	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN SALIDAS DE PPA Y/O SALIDAS DE TANQUES DE DESINFECCIÓN	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Propio	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Externo	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Portátil	Parámetros Acreditados por IBMETRO
pH							
Conductividad							
Turbiedad							
Cloro libre residual							
Coliformes termotolerantes*							
Echerichia Coli*							

*** Nota:** Para el cumplimiento del Control Mínimo, es suficiente realizar uno de estos dos ensayos, ya que ambos identifican la presencia de bacterias.

Tabla N° 2. Parámetros de Control Básico

Parámetro (Según el Reglamento de laNB–512)	LLENAR SEÑALANDO EL "NUMERO" DE ANALISIS			LLENAR MARCANDO UNA "X"			
	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN SALIDAS DE PPA Y/O SALIDAS DE TANQUES DE DESINFECCIÓN	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Propio	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Externo	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Portátil	Parámetros Acreditados por IBMETRO
Color							
Sólidos disueltos totales							
Alcalinidad total							
Calcio							
Cloruros							
Dureza total							
Hierro total							
Magnesio							
Manganeso							
Nitritos							
Nitratos							
Sulfatos							
Heterotróficas							

Tabla N° 3. Parámetros de Control Complementario

Parámetro (Según el Reglamento de laNB–512)	LLENAR SEÑALANDO EL "NUMERO" DE ANALISIS			LLENAR MARCANDO UNA "X"			
	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN SALIDAS DE PPA Y/O SALIDAS DE TANQUES DE DESINFECCIÓN	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Propio	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Externo	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Portátil	Parámetros Acreditados por IBMETRO
Aluminio							
Amonio							
Arsénico							
Boro							
Cadmio							
Cobre							
Plomo							
Sodio							
Zinc							
Coliformes totales							
Coliformes termotolerantes							
Escherichia coli							
Pseudomonas aeruginosa							
Clostridium perfringens							
Giardia							
Cryptosporidium							
Amebas							
Cloroformo							

Parámetro (Según el Reglamento de laNB–512)	LLENAR SEÑALANDO EL “NUMERO” DE ANALISIS			LLENAR MARCANDO UNA “X”			
	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN SALIDAS DE PPA Y/O SALIDAS DE TANQUES DE DESINFECCIÓN	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Propio	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Externo	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Portátil	Parámetros Acreditados por IBMETRO
Bromoformo							
Bromo diclorometano							
Dibromo clorometano							

Tabla N° 4. Parámetros de Control Especial

Parámetro (Según el Reglamento de laNB–512)	LLENAR SEÑALANDO EL "NUMERO" DE ANALISIS			LLENAR MARCANDO UNA "X"			
	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN SALIDAS DE PPA Y/O SALIDAS DE TANQUES DE DESINFECCIÓN	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Propio	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Externo	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Portátil	Parámetros Acreditados por IBMETRO
Antimonio							
Bario							
Cianuro libre							
Cromo total							
Mercurio							
Niquel							
Selenio							
Aldrin							
DDT							
Dieldrin							
Endosulfan							
Endrin							
Heptacloro							
Heptacloroepóxido							
Lindano							
Metoxicloro							
Clordano							
Otros plaguicidas totales							
Otros plaguicidas individuales							
Clorpirifos							
Dimetoato							

Parámetro (Según el Reglamento de laNB–512)	LLENAR SEÑALANDO EL "NUMERO" DE ANALISIS			LLENAR MARCANDO UNA "X"			
	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO DE AGUA	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN SALIDAS DE PPA Y/O SALIDAS DE TANQUES DE DESINFECCIÓN	De acuerdo al N° muestras y frecuencia anual determinadas EN REDES DE DISTRIBUCIÓN DE AGUA	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Propio	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Externo	Análisis de Calidad del Agua a realizar por el Laboratorio Portátil	Parámetros Acreditados por IBMETRO
Etilparatión							
Malatión							
Metilparatión							
Monocrotofos							
Propiconazole							
Glifosato							
Otros plaguicidas totales							
Otros plaguicidas individuales							
Benceno							
Tolueno							
Etilbenzeno							
Xileno							
Benzo(a)pireno							
Radioactividad alfa global							
Radioactividad beta global							
Acrilamida							
Cloruro de vinilo							
Epiclorohidrina							
Fenol							

2.5 JUSTIFICACIÓN TÉCNICA DE LA REDUCCIÓN DE LA FRECUENCIA DE MUESTREO Y EL NUMERO DE MUESTRAS

- En el Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano, cuando corresponda, la EPSA podrá solicitar la reducción de la frecuencia de muestreo en los puntos de la red, de conformidad con lo establecido en el numeral 46, “Decremento de Frecuencias de Muestreo” (página 40 del Reglamento).

- Para ello, la EPSA deberá presentar la Solicitud de Reducción de la Frecuencia de Muestreo, acompañada del cuadro correspondiente y de los reportes de control de los parámetros de calidad del agua para consumo humano de las dos (2) últimas gestiones, los cuales deberán adjuntarse como anexo.

SOLICITUD DE LA REDUCCIÓN DE LA FRECUENCIA DE MUESTREO EN LA RED DE DISTRIBUCION

Datos generales

Nombre de la EPSA:
Municipio/Departamento:

Parámetros para los que se solicita la reducción de la frecuencia de

Parámetro 1: Parámetro 2:
Parámetro 3: Parámetro 4:

El o los parámetros mencionados tienen valores por debajo de lo establecido en el reglamento de la NB 512 en al menos la mitad del valor máximo aceptable durante las últimas dos gestiones pasadas en la red de distribución.

Sello de la EPSA:

Municipio, ……de ……. de 202

Nota: Solo aplica para parámetros de Control Básico y Control Complementario (Tablas Nº 2 y Nº3 del reglamento de la NB 512). La reducción de frecuencia no es aplicable a los parámetros microbiológicos.

- En caso de corresponder, la EPSA podrá presentar una Solicitud de Reducción del Número de Muestras, conforme a lo establecido en el numeral 57 “PLAN DE CONTROL DE CALIDAD” (página 43 del Reglamento). Esta disposición aplica únicamente a las EPSA cuyos sistemas de abastecimiento presenten configuraciones hidráulicas, operativas o de distribución que difieran significativamente de las consideradas en la Figura N.º 1 del Reglamento de la NB 512.

- Para tal efecto, la EPSA deberá desarrollar y presentar una justificación técnica

debidamente fundamentada, demostrando que la reducción propuesta no compromete la representatividad del monitoreo ni la confiabilidad del control de la calidad del agua para consumo humano. La justificación deberá incluir, según corresponda, información relacionada con la configuración del sistema, sectores de distribución, condiciones operativas, antecedentes de calidad del agua, resultados históricos de monitoreo y demás criterios técnicos que respalden la solicitud.

- Con base en dicha evaluación, la EPSA podrá proponer un ajuste en el número mínimo de muestras establecido para los puntos de control en salida de tanque y red de distribución. La aprobación de este ajuste estará sujeta a la revisión y evaluación técnica de la Autoridad de Fiscalización y Control Social de Agua Potable y Saneamiento Básico (AAPS), la cual determinará su procedencia conforme a la normativa vigente y a la evidencia técnica presentada.

2.6 IDENTIFICACIÓN DE PUNTOS FIJOS DE MUESTREO GEORREFERENCIADOS

En el **Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano (2018, Tercera Revisión)**, específicamente en el **Capítulo IV: Del Muestreo** (página 36), se establecen las disposiciones y acciones operativas relacionadas con el muestreo que deben ser cumplidas por todas las EPSA sujetas a Seguimiento Regulatorio en el país.

En relación con los **puntos de muestreo**, el numeral **42. Características de los Puntos de Muestreo** establece lo siguiente:

Los puntos de muestreo deben permitir la obtención de muestras representativas de la calidad del agua suministrada por las EPSA:

a. En las fuentes de agua.
b. En las plantas de tratamiento, después de la desinfección y antes del ingreso a la red de distribución.
c. En la red de distribución, el grifo de muestreo debe ser de uso continuo y estar ubicado lo más próximo posible a la conexión domiciliaria controlada por la EPSA, libre de la influencia de tanques de almacenamiento intradomiciliarios.

Asimismo, la **Norma Boliviana NB 496: Agua Potable – Toma de Muestras (2017, Segunda Revisión)** establece los criterios y procedimientos técnicos aplicables a la toma de muestras de agua para consumo humano, los cuales también son de cumplimiento obligatorio para todas las EPSA que cuentan con Seguimiento Regulatorio.

De manera específica, dicha norma desarrolla aspectos relacionados con la selección y

ubicación de los puntos de muestreo en el numeral **4. Selección de los Puntos de Muestreo**, así como en los subnumerales **4.1 Criterios de Selección** y **4.2 Clasificación de los Puntos de Muestreo** (página 78). Del mismo modo, el subnumeral **5.2 Puntos de Muestreo** (página 79) establece las condiciones y características que deben considerarse para garantizar la representatividad y confiabilidad de las muestras obtenidas.

En cumplimiento de estas disposiciones normativas sectoriales, las EPSA sujetas a Seguimiento Regulatorio deberán incluir en el **Plan de Control de Calidad del Agua para Consumo Humano** un **Plano o Gráfico de Muestreo actualizado del Sistema de Abastecimiento de Agua**, en el que se identifiquen claramente todos los puntos de muestreo establecidos en fuentes, plantas de tratamiento, tanques de almacenamiento y red de distribución, según corresponda.

Adicionalmente, la EPSA deberá presentar la información técnica y de ubicación de los puntos de muestreo mediante las tablas que se detallan a continuación, asegurando que los datos consignados sean consistentes con la configuración actual del sistema de abastecimiento y permitan verificar el cumplimiento de los requisitos establecidos en la normativa vigente.

PLANILLA 7

DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO EN FUENTES DE ABASTECIMIENTO

N°	Código	Nombre de la Fuente	Coordenadas UTM PSAD -56			
			Este (m)	Norte (m)	Elevación (m)	Huso y Zona
1						
2						
...						
n						

DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO EN SALIDA DE PPA O TANQUE DE DESINFECCIÓN

N°	Código	Nombre de la PPA o Tanque de Desinfección	Coordenadas UTM PSAD -56			
			Este (m)	Norte (m)	Elevación (m)	Huso y Zona
1						
2						
...						
n						

DESCRIPCIÓN DE LOS PUNTOS DE MUESTREO EN LA RED DE DISTRIBUCIÓN

N°	Código	Dirección	Coordenadas UTM PSAD -56			
			Este (m)	Norte (m)	Elevación (m)	Huso y Zona
1						
2						
...						
n						

3. PLANIFICACIÓN DE CONTROL DE AGUAS RESIDUALES

La planificación del control de aguas residuales aplicará exclusivamente a las EPSA que operen Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR), considerando su competencia y responsabilidad en el monitoreo y control de la calidad del agua residual en los puntos de ingreso (afluente) y salida (efluente) de la planta, con el fin de verificar el desempeño del proceso de tratamiento y el cumplimiento de la normativa vigente.

2.1 DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO SANITARIO

Realizar una descripción breve y precisa del sistema de alcantarillado sanitario existente, detallando sus principales características operativas y constructivas. Asimismo, especificar el tipo de sistema implementado, indicando si corresponde a un alcantarillado sanitario convencional, alcantarillado condominial, cámaras o tanques sépticos, sistemas descentralizados de tratamiento u otras soluciones de saneamiento.

La descripción deberá incluir información sobre la cobertura del servicio, componentes principales del sistema, áreas atendidas y la disposición final de las aguas residuales. Adicionalmente, se deberán adjuntar planos, esquemas, diagramas, fotografías o cualquier otro material gráfico que permita identificar y comprender de manera clara la configuración, funcionamiento y alcance del sistema de alcantarillado sanitario.

3.1.1 Planillas de descripción del Sistema de Alcantarillado Sanitario

PLANILLA 8
ESTACIONES DE BOMBEO

N°	Ubicación y Coord (UTM PSAD 56)				Tipo de Bombas y características	Caudales (L/s)
	Este (m)	Norte (m)	Elevación	Huso y Zona		
1						
2						
…						
n						

Plantas elevadoras de agua residual

N°	Ubicación y Coord (UTM PSAD 56)				Capacidad (litros/seg)	Altura Geométrica de elevación	Altura Manométrica de elevación	Caudal	Potencia instalada
	Este (m)	Norte (m)	Elevación	Huso y Zona					
1									
2									
…									
n									

PLANILLA 9 – DESCRIPCIÓN TÉCNICA DE LA PLANTA DE TRATAMIENTO DE AGUAS RESIDUALES

Nombre de la PTAR						
Coordenadas UTM	Este (m)		Norte (m)		Elevación (m)	

Capacidad de diseño de la PTAR (m3/hr): **Capacidad de operación actual (m3/h):**

Etapas de tratamiento:	**Descripción breve del tratamiento**
Tratamiento preliminar	
Rejillas manuales o automáticas	
Desarenadores	
Tratamiento primario	
Tanque séptico y tanque Inhoff	
Decantadores o sedimentardores	
Tratamiento secundario o biológico	
Filtro percolador	
Filtro anaerobio de flujo ascendente	
Reactor anaerobio de lodo fluidizado	
Lagunas anaerobias y/o facultativas	
Lagunas aireadas	
Lecho de secado de lodos	
Otros	

Productos químicos utilizados:	Concentración (%)	Marca del Producto	Uso diario (kg, ton, L u otras unidades)
Hipoclorito de Sodio y/o Hipoclorito de Calcio)			
Otros (Yodo, Ozono, Dióxido de Cloro, etc.)			

Esquema de la PTAR

(*) La EPSA también puede presentar el esquema en planos, láminas, cartillas, trípticos u otros, mucho más descriptivos y técnicos, adjuntando a esta Planilla.

PLANILLA 10 – DESCARGA DE AGUAS RESIDUALES

N°	Nombre de PTAR	Tipo de Cuerpo Receptor (Arroyo, tío, lago, laguna, otro)	Nombre del cuerpo receptor	Nombre de cuenca	Caudal Evacuado (L/s)
1					
2					
…					
n					

2.2 RESUMEN DEL DIAGNÓSTICO DE LOS PRINCIPALES PROBLEMAS QUE AFECTAN LA CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES

La EPSA debe incluir un resumen de la identificación de los principales problemas (o dificultades), que afectan la calidad de aguas residuales.

PLANILLA 11 - DESCRIPCIÓN DE PROBLEMAS RELACIONADOS CON LA CALIDAD DEL AGUA

N°	Descripción de Problemas Detectados	Acciones Correctivas y/o Preventivas programadas	Presupuesto de acciones planificadas en: PCCA/Otro documento de planificación.
1			
2			
…			
n			

2.3 DESCRIPCIÓN DEL LABORATORIO DE LA EPSA O EXTERNO PARA EL CONTROL DE CALIDAD DE AGUAS RESIDUALES

3.3.1 Datos generales del laboratorio de aguas residuales

Las EPSA deben presentar la siguiente información:

Las EPSA que dispongan de un laboratorio propio deberán presentar la siguiente información:

- Ubicación del laboratorio (dirección y coordenadas geográficas).
- Tipo de instalación (ubicado en predios de la EPSA o en otra infraestructura).
- Características generales del laboratorio, incluyendo número de plantas, número de ambientes, áreas de trabajo, capacidad operativa y equipamiento principal.
- Relación de los ensayos y análisis de calidad de aguas residuales que realiza el laboratorio.
- Prestación de servicios a otras EPSA o instituciones (detallar, cuando

corresponda).
- Registro fotográfico de las instalaciones, equipos principales y áreas de trabajo.
- Otra información técnica relevante.

Las EPSA que no dispongan de un laboratorio propio y/o que cuenten únicamente con equipos portátiles para mediciones de campo deberán acreditar la contratación de un laboratorio externo que garantice la realización de los ensayos de control de calidad de aguas residuales requeridos por la normativa vigente.

Para este fin, deberán presentar la siguiente información:

- Nombre o razón social del laboratorio externo.
- Ubicación del laboratorio (dirección y coordenadas geográficas, cuando corresponda).
- Alcance de los servicios contratados, especificando los parámetros y ensayos que serán ejecutados.
- Copia vigente del contrato, convenio o documento equivalente que respalde la prestación de servicios.
- Documentación que evidencie la competencia técnica del laboratorio para la ejecución de los análisis contratados, cuando corresponda.
- Otra información técnica relevante.

La EPSA deberá garantizar, mediante recursos propios o a través de laboratorios externos, la ejecución oportuna de los análisis de control de calidad de aguas residuales, así como la confiabilidad y trazabilidad de los resultados obtenidos, en cumplimiento de la normativa sectorial vigente.

3.3.2 Personal para el control de calidad de aguas residuales

Las EPSA con Seguimiento Regulatorio deberán presentar información actualizada sobre el personal responsable de las actividades de control de calidad de aguas residuales, de acuerdo con las siguientes condiciones:

EPSA que cuentan con un Laboratorio Propio de Control de Calidad de Aguas Residuales

Las EPSA que dispongan de un laboratorio propio deberán presentar la siguiente información:

- Organigrama del área responsable del control de calidad de aguas residuales, incluyendo la estructura jerárquica y funcional del personal.

- Datos del responsable del área de control de calidad de aguas residuales:
  - Nombre completo.
  - Cargo.

- Profesión.
- Correo electrónico institucional.
- Número de teléfono de contacto.

- Relación del personal técnico que participa en las actividades de muestreo, análisis y emisión de resultados, especificando sus funciones y responsabilidades.

EPSA que cuentan con un Laboratorio Externo

Las EPSA que realicen los análisis mediante un laboratorio externo deberán presentar la siguiente información:

- Datos del responsable de la EPSA encargado de la coordinación, recepción, revisión y resguardo de los resultados de control de calidad de aguas residuales:
  - Nombre completo.
  - Cargo.
  - Profesión.
  - Correo electrónico institucional.
  - Número de teléfono de contacto.

- Identificación del área o unidad responsable del seguimiento y control de los resultados emitidos por el laboratorio externo.

- Mecanismos establecidos para la recepción, validación, archivo y seguimiento de los informes de análisis emitidos por el laboratorio contratado.

La información presentada deberá encontrarse vigente y reflejar la estructura organizacional actual de la EPSA, con la finalidad de garantizar la adecuada gestión, supervisión y trazabilidad de las actividades de control de calidad de aguas residuales.

3.3.3 Equipamiento de laboratorios de control de calidad de aguas residuales

PLANILLA 12

N°	Descripción del equipo	Modelo	Serie	Fecha de ultima calibración	Periodo de calibración (anual, semestral, otro)	Fecha (s) programada (s) de calibración primer año	Fecha (s) programada (s) de calibración segundo año
1							
2							
...							
n							

3.3.4 Ensayos acreditados en aguas residuales

Las EPSA que tengan un Laboratorio de Control de Calidad del Agua residual propio o contraten un Laboratorio externo, deben presentar el detalle de los Ensayos (Parámetros) que cuentan con Acreditación de IBMETRO de acuerdo con el siguiente formato.

PLANILLA 13 - LABORATORIO DE ENSAYO – SECTOR AGUA RESIDUAL

NOMBRE DEL LABORATORIO (EPSA o EXTERNO):				
Dirección				
Teléfono				
Fax				
E-mail				
Persona de Contacto				
N° de Trámite				
N° de Certificado				
Fecha de Acreditación Inicial				
Norma de aplicación				
Vigencia de la Acreditación				
Tipo de Ensayo				
N°	**Descripción del Ensayo y Matriz**	**Procedimiento y/o Método de Ensayo**	**Rango de medición**	**Incertidumbre (*)**
1				
2				
…				
n				

(*) La incertidumbre informada representa incertidumbre expandida expresada a un nivel de confianza de aproximadamente 95% usando un factor de cobertura k=2.

3.1 CONTROL DE EFLUENTES INDUSTRIALES AL ALCANTARILLADO SANITARIO

PLANILLA 14

N°	**COD**	**POZO SARH RAR (SI CORRESPONDE)**	**RAZÓN SOCIAL**	**TIPO DE INDUSTRIA**	**EFLUENTE GENERADO m3/mes**	**TIPO DE PRETRATAMIENTO (SI CORRESPONDE)**
1						
2						
…						
n						

3.2 CÁLCULO DEL NÚMERO DE MUESTRAS Y FRECUENCIA DE MUESTREO DE AGUAS RESIDUALES (AFLUENTE Y EFLUENTE DE LA PTAR) Y CUERPO RECEPTOR

Tabla 3. Frecuencia Mínima de Muestreo y Análisis de Calidad* de Afluentes y Efluentes de la PTAR

CATEGORÍA DE PTAR	MUESTREOS*			TOTAL ANÁLISIS		
	DIARIOS**	MENSUALES	SEMESTRALES	AFLUENTE	EFLUENTE	EN EL SEMESTRE
	Alícuotas/día	Días/mes	Meses/semestre			
A	≥12	≥4	≥6	24	24	48
B	≥8	≥2	≥3	6	6	12
C	≥6	≥1	≥2	2	2	4
D	≥4	≥1	≥1	1	1	2

***Para realizar los muestreos, se recomienda considerar los hábitos, costumbres y actividades de la población, ya que existen variaciones en el caudal que pueden cambiar la composición de las aguas residuales, razón por la cual es recomendable tomar muestras a largo del día. Así también, se debe tomar en cuenta la época de lluvias y la época de estiaje.**

**** Muestra diaria compuesta por el número de alícuotas diarias especificado.**

- Si bien en Bolivia se recomienda una frecuencia mínima para el seguimiento de las PTAR, establecida en la "Guía para aplicación de herramientas e instrumentos de seguimiento, monitoreo y control de la operación y mantenimiento de las PTAR en Bolivia", aprobada mediante Resolución Administrativa Regulatoria AAPS 300/2018, para la estimación de los costos de análisis de la presente guía, se considera como idónea la siguiente frecuencia analítica, en función del tamaño de la población servida por la PTAR:
  - PTAR≤2.000 habitantes: analítica cada dos meses
  - PTAR>2.000 y ≤ 20.000 habitantes: analítica mensual
  - PTAR≥20.000 habitantes: analítica quincenal

- En cada analítica se muestrea la entrada y salida de la PTAR y se trabaja con muestras compuestas.

- En las muestras tomadas se determina, de acuerdo con el Anexo A-2 del RMCH: sólidos en suspensión, aceites y grasas, DBO, DQO, coliformes fecales y amonio. En caso de que exista clasificación del medio receptor del efluente de la PTAR, el número de muestras y parámetros se deberá adecuar a la requerido según normativa.

3.6 IDENTIFICACIÓN DE LA UBICACIÓN DE PUNTOS DE MUESTREO GEORREFERENCIADOS

Las EPSA que operen sistemas de alcantarillado sanitario y Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR) deberán identificar, georreferenciar y documentar todos los puntos de muestreo utilizados para el control de calidad de aguas residuales, garantizando que estos sean representativos de las descargas generadas, de los procesos de tratamiento y del cuerpo receptor.

La información presentada deberá estar respaldada mediante planos, croquis, esquemas hidráulicos, imágenes satelitales o sistemas de información geográfica (SIG), que permitan identificar claramente la ubicación y función de cada punto de muestreo.

Como mínimo, deberán considerarse los siguientes puntos:

- Puntos de control de efluentes industriales descargados al sistema de alcantarillado sanitario.
- Punto de muestreo del afluente de la PTAR.
- Punto de muestreo del efluente de la PTAR.
- Punto de muestreo aguas arriba del punto de descarga en el cuerpo receptor (cuando corresponda).
- Punto de muestreo aguas abajo del punto de descarga en el cuerpo receptor (cuando corresponda).
- Otros puntos de control que la EPSA considere necesarios para verificar el funcionamiento de la red de alcantarillado, estaciones de bombeo, sistemas de pretratamiento o procesos específicos de la PTAR.

Asimismo, la EPSA deberá incluir un plano general del sistema de alcantarillado sanitario y saneamiento en el que se identifiquen claramente los puntos de muestreo, la ubicación de las industrias sujetas a control, colectores principales, estaciones de bombeo, PTAR y puntos de descarga final.

PLANILLA 15. Identificación y Georreferenciación de Puntos de Muestreo

Nº	Código del Punto	Tipo de Punto de Muestreo	Descripción/Ubicación	Ubicación y Coord (UTM PSAD 56)				Frecuencia de Muestreo	Observaciones
				X	Y	Altitud (m s.n.m.)	Huso y Zona		
1									
2									
...									
n									

4. PRESENTACIÓN DEL CRONOGRAMA DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES

La presentación del Plan de Control de Calidad del Agua Potable y Aguas Residuales tiene una periodicidad bianual. En consecuencia, la EPSA deberá elaborar y presentar dos (2) Cronogramas Anuales de Actividades de Control de Calidad, correspondientes al primer y segundo año del período de planificación.

Los cronogramas podrán presentarse en formato propio de la EPSA, utilizando diagramas de Gantt, archivos elaborados en Microsoft Project, hojas de cálculo en Microsoft Excel u otras herramientas de planificación equivalentes. La información presentada deberá permitir identificar de manera clara y verificable las actividades programadas, los responsables de su ejecución, la frecuencia de realización, los puntos de control considerados y los períodos previstos para el desarrollo de cada actividad durante la gestión correspondiente.

Cada cronograma deberá incluir, como mínimo, la siguiente información:

AGUA POTABLE

Cronograma anual de muestreo de las fuentes de abastecimiento (superficiales y/o subterráneas)

La EPSA deberá programar los muestreos de las fuentes de abastecimiento considerando, como mínimo, campañas de monitoreo en **época de lluvias** y **época de estiaje**. El cronograma deberá especificar:

- Número de muestras a recolectar.
- Parámetros a analizar.
- Fechas o rangos de fechas previstos para cada campaña de muestreo.
- Identificación de las fuentes incluidas en el monitoreo.

Cronograma de muestreo de plantas de potabilización, tanques de desinfección y redes de distribución

La EPSA deberá programar las actividades de control de calidad del agua en las instalaciones de tratamiento y distribución, indicando:

- Número de muestras previstas por período.
- Fechas o rangos de fechas para la ejecución de los muestreos.
- Puntos de muestreo considerados.
- Frecuencia de monitoreo establecida para cada componente del sistema.

AGUAS RESIDUALES

Cronograma anual de muestreo de efluentes industriales

La EPSA deberá programar los controles de efluentes industriales descargados al sistema de alcantarillado sanitario, de acuerdo con la periodicidad establecida en los respectivos contratos, convenios o instrumentos regulatorios vigentes. El cronograma deberá identificar:

- Industrias sujetas a control.
- Número de muestreos programados.
- Fechas o rangos de fechas previstos para cada inspección y toma de muestras.

Cronograma de muestreo del afluente y efluente de las Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales (PTAR)

La EPSA deberá programar las actividades de monitoreo y análisis del afluente y efluente de las PTAR, indicando:

- Número de muestras programadas.
- Frecuencia de muestreo (mensual, trimestral, semestral u otra que corresponda).
- Fechas o rangos de fechas para la realización de los muestreos.
- Parámetros de control previstos.

Cronograma de muestreo de cuerpos receptores

Cuando corresponda, la EPSA deberá programar el monitoreo de los cuerpos receptores de las descargas, especificando:

- Puntos de control aguas arriba y aguas abajo de la descarga.
- Número de muestras previstas.
- Frecuencia de monitoreo.
- Fechas o rangos de fechas de ejecución.

Actividades Generales

Cronograma Anual Consolidado de Actividades

Adicionalmente, la EPSA deberá presentar un Cronograma Anual Consolidado de Actividades, en el cual se integren todas las actividades relacionadas con el control de calidad del agua potable y de las aguas residuales. Este cronograma deberá contemplar, entre otras, las siguientes actividades:

- Programación de muestreos.
- Análisis de laboratorio.
- Calibración y mantenimiento de equipos.
- Inspecciones de campo.
- Elaboración y presentación de informes.

- Seguimiento de resultados.
- Implementación de medidas correctivas y preventivas.
- Capacitaciones del personal técnico.
- Otras actividades vinculadas al control de calidad del agua.

A continuación presenta un formato referencial en Excel para la elaboración del Cronograma de Actividades de Control de Calidad del Agua, el cual podrá ser adoptado por la EPSA o utilizado como referencia para desarrollar un formato propio. En ambos casos, la información deberá ser remitida a la AAPS como parte integral del Plan de Control de Calidad del Agua Potable y Aguas Residuales correspondiente al período de planificación bianual.

Ejemplo de Cronograma de Actividades de Controles de Calidad del Agua para Consumo Humano y Agua Residual

Nº	Actividad	Frecuencia	Responsable	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
1	Muestreo de fuentes superficiales y/o subterráneas (época de lluvias y estiaje)	Semestral	Responsable de Calidad del Agua	X				X							
2	Muestreo en salidas de plantas de potabilización	Mensual	Laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	Muestreo en tanques de desinfección	Mensual	Laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
4	Muestreo en red de distribución	Mensual	Laboratorio	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
5	Muestreo de efluentes industriales	Según programación	Unidad Técnica	X		X		X		X		X		X	
6	Muestreo de afluente de PTAR	Mensual	Operador PTAR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
7	Muestreo de efluente de PTAR	Mensual	Operador PTAR	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
8	Muestreo de cuerpos receptores	Semestral	Operador PTAR			X					X				
9	Compra de reactivos e insumos de laboratorio	Trimestral	Administración	X			X			X			X		
10	Compra de materiales y envases para muestreo	Trimestral	Administración	X			X			X			X		
11	Calibración de equipos de laboratorio	Semestral	Laboratorio			X					X				
12	Mantenimiento preventivo de equipos de laboratorio	Semestral	Laboratorio			X					X				
13	Capacitación al personal de laboratorio y campo	Anual	Recursos Humanos					X							
14	Elaboración y presentación de informes de control de calidad	Mensual	Responsable de Calidad	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
15	Otras actividades programadas por la EPSA	Según corresponda	Según corresponda												

5. PRESENTACIÓN DEL PRESUPUESTO TOTAL DEL PLAN DE CONTROL DE CALIDAD DE AGUA DE AGUA POTABLE Y AGUAS RESIDUALES

Como parte del **Plan de Control de Calidad del Agua Potable y Aguas Residuales**, la EPSA deberá presentar el **Presupuesto Anual** correspondiente a cada año del período de planificación. Este presupuesto deberá contemplar los recursos financieros necesarios para la ejecución de todas las actividades programadas de monitoreo, muestreo, análisis, control, supervisión y mejora continua de la calidad del agua potable y de las aguas residuales.

Los montos consignados tendrán carácter referencial y deberán estar respaldados e inscritos en el Plan Operativo Anual (POA) y en el presupuesto institucional de la EPSA. Asimismo, se recomienda gestionar recursos complementarios a través de los Gobiernos Autónomos Municipales (GAM), entidades del nivel central del Estado, programas sectoriales y otras fuentes de financiamiento, en el marco de sus competencias y disponibilidad de recursos.

A continuación, se presenta un formato referencial con los principales conceptos que pueden integrar el presupuesto anual del Plan de Control de Calidad del Agua Potable y Aguas Residuales. Dependiendo de las características, tamaño, cobertura y nivel de complejidad de la EPSA, los ítems podrán ser modificados, ampliados, desagregados o complementados.

N°	Actividades y/o Ítems	Unidad	Costo Total (Bs.)	Fuente de Financiamiento (EPSA/Otro)
1	Servicios básicos, limpieza, mantenimiento y operación del laboratorio	Anual		
2	Control de calidad del agua realizado en laboratorio propio (incluye laboratorio portátil)	Anual		
3	Control de calidad del agua realizado mediante laboratorio externo	Anual		
4	Adquisición y reposición de equipos de muestreo, equipos de laboratorio y otros equipos especializados	Anual		
5	Procesos de acreditación y/o fortalecimiento de capacidades analíticas del laboratorio	Anual		
6	Calibración y verificación de equipos de laboratorio y campo	Anual		
7	Transporte y conservación de muestras desde los puntos de muestreo hasta el laboratorio	Anual		
8	Adquisición de reactivos, patrones y soluciones utilizadas en los análisis de calidad del agua	Anual		

N°	Actividades y/o Ítems	Unidad	Costo Total (Bs.)	Fuente de Financiamiento (EPSA/Otro)
9	Adquisición de materiales, insumos y envases para muestreo y análisis	Anual		
10	Equipos e implementos de seguridad para el personal de campo y laboratorio (guantes, lentes, botas, mascarillas, etc.)	Anual		
11	Remuneraciones del personal responsable del control de calidad del agua	Anual		
12	Pasajes, viáticos y movilización para actividades de monitoreo, muestreo e inspección	Anual		
13	Capacitación, actualización y especialización del personal técnico	Anual		
14	Proyectos incluidos en el POA relacionados con la calidad del agua (construcción, ampliación o mejoramiento de laboratorios, adquisición de equipamiento, entre otros)	Anual		
15	Implementación de acciones correctivas y preventivas derivadas de los diagnósticos y resultados del control de calidad	Anual		
16	Otros gastos relacionados con la ejecución del Plan de Control de Calidad del Agua	Anual		

PRESUPUESTO TOTAL ANUAL (Bs.)

Bs. _____

Consideraciones Especiales

Las EPSA que no cuenten con un laboratorio propio deberán reflejar en su presupuesto los costos asociados a la contratación de servicios analíticos externos, incluyendo el muestreo, transporte, preservación de muestras, análisis de laboratorio y emisión de resultados, según corresponda.

En estos casos, el presupuesto podrá diferir de la presentada en el cuadro referencial; Sin embargo, los ítems descritos constituyen una guía mínima para la identificación y programación de los recursos necesarios para garantizar el cumplimiento de las actividades de control de calidad del agua potable y de las aguas residuales.

La EPSA deberá asegurar que el presupuesto asignado sea suficiente para cumplir con las frecuencias de muestreo, parámetros de análisis, actividades de inspección, mantenimiento de equipos, capacitación del personal y demás obligaciones establecidas en la normativa sectorial vigente.

6. BIBLIOGRAFÍA

- Política Nacional de Calidad del Agua para Consumo Humano “Bolivia un Estado comprometido con su pueblo para garantizar la calidad del agua”, aprobada mediante Resolución Ministerial No. 272 del 24 de julio del 2015
- NB 512 – Agua Potable – Requisitos, Quinta revisión.
- Reglamento Nacional para el Control de la Calidad del Agua para Consumo Humano de la NB 512, Tercera revisión.
- NB 495 – Agua potable – Definiciones y Terminología, Segunda revisión.
- NB 496 - Agua potable – Toma de Muestras, Segunda revisión.
- NB 689 – Instalaciones de Agua – Diseño de Sistemas de Agua Potable.
- La calidad del agua potable en el Perú, Superintendencia Nacional de Servicios de Saneamiento, 2004.
- GUÍA PARA LA VIGILANCIA Y CONTROL DE LA CALIDAD DEL AGUA PARA CONSUMO HUMANO, Ricardo Rojas, Asesor CEPIS/OMS, 2002.
- PROGRAMA DE VIGILANCIA SANITARIA Y CALIDAD DEL AGUA DE CONSUMO DE ANDALUCÍA, CONSEJERÍA DE SALUD, Dirección General de Salud Pública y Participación, Sevilla 2005.