Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

398

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.
Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.
4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.
b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.
c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

397

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

396

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1 Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	A2 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	A3 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^5$	$<5x10^5$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

394

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Ccloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y
ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

393

340

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora. Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

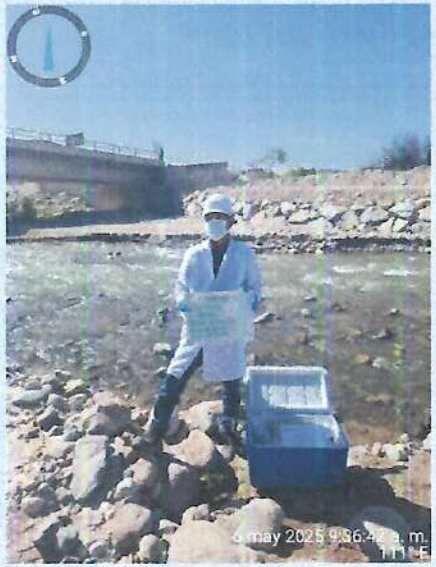
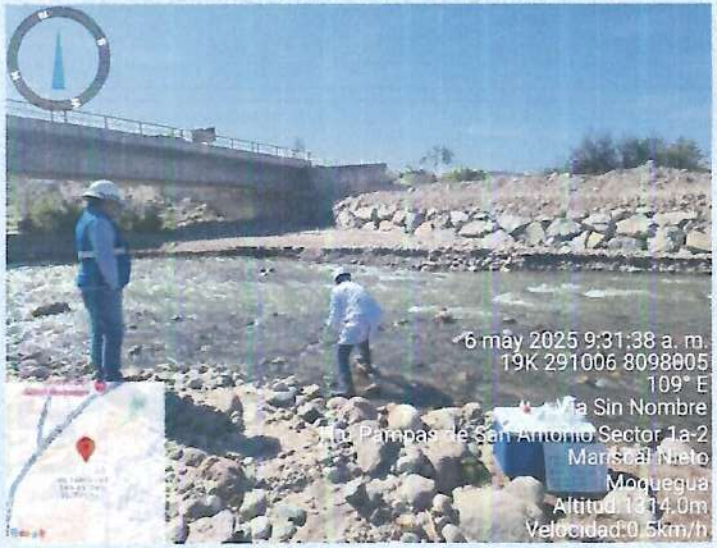
ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 284303

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-02

Samuel Morocco Laime
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234503

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-02	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-02
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8098003 E: 290996	**COORDENADAS:** N: 8098003 E: 290996
	
Fotografía 01: Rotulado de envases para monitoreo de la calidad del agua.	Fotografía 02: Preservación de muestras recolectadas de la matriz agua.

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
CIP 83563
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO

ING. EDSON ALONSO MENDOZA
ESPECIALISTA AMBIENTAL
V°B°

Ing. Yin Yohan Cuellar Gomez
Inspector
V°B°

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-02
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8098019 E: 290968

Fotografía 03: Recolección de muestras de la matriz agua

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

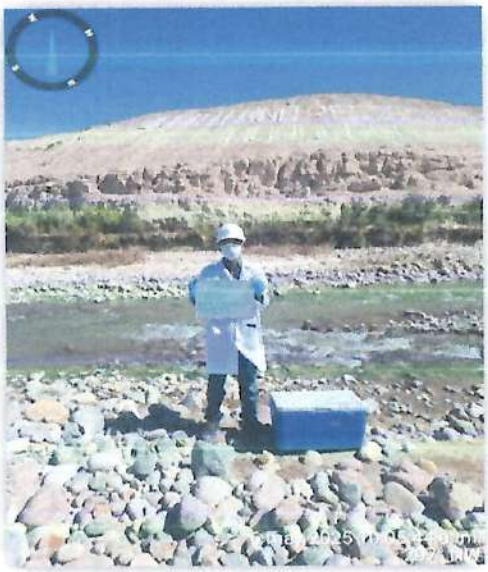
ING. OFELIA NELIDA PARRA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

ING. EDSON ALONSO JIMENEZ
V°B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 98142

Ing. Yhan Yohan Cayhuara Gomez
V°B°
Inspector

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-03

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL CALIDAD 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-03 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-03 12

A. ESTACIÓN: PM-03 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

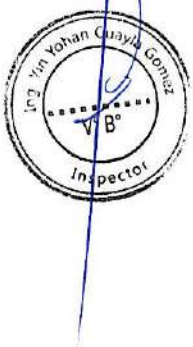
Samuel Morocco Linares
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

337

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25









336

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.
- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
-

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Samuel Morocco Lloclla
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

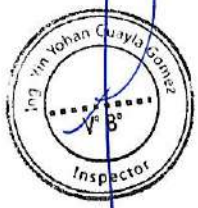
335

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.









334

CAPITULO II
METODOLOGÍA

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua para Riego de vegetales y bebida de animales según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

. Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL CALIDAD

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING. EDSON ALONSO MAMANI FERNANDEZ V°B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 99142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Yin Yohan Cuayla Gomez V°B° Inspector

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

332

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría
(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

331

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

ING. EDSON ALONSO MAGUIÑA FERNANDEZ
V° B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V° B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Jim Yohan Cuayla Gomez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 284303

330

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-03	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	09:55
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8096942 E: 0290548 A: 1293 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

329

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-03 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros Nº 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-03, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-03

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ] .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-03	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			09:55			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	0.507	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	129.957	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	48.206	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ] .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-03	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

328

Hora de Monitoreo			09:55	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	1.079	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00566	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0610	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.522	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00514	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00055	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	<0.0003	0.1		1
10	Hierro	mg/L	0.6255	5		**
11	Litio	mg/L	0.0626	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	8.769	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.08909	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	<0.0006	0.2		1
16	Plomo	mg/L	<0.0006	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	<0.0013	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	0.0035	2		24

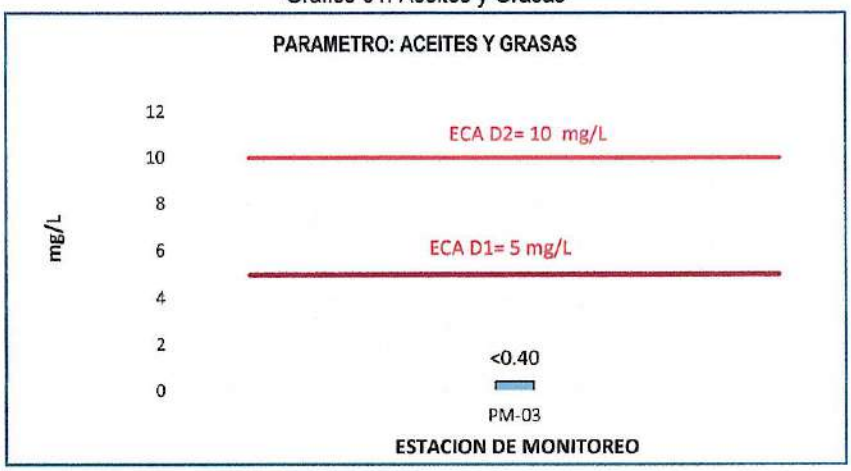
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-03

A. ESTACIÓN: PM-03 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

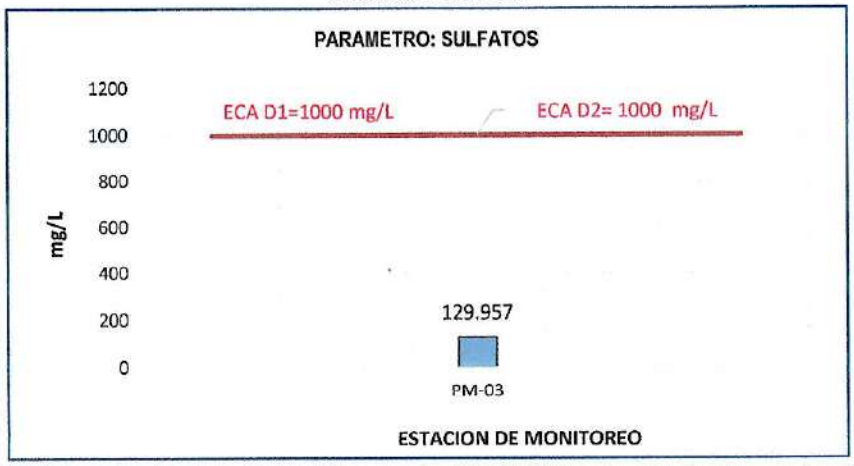


Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBIE...
CIP. N° 204303

327

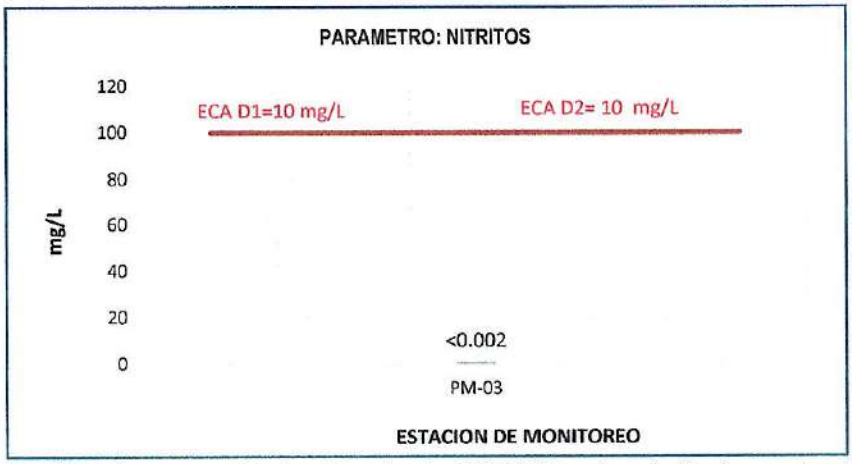
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 129.957 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos

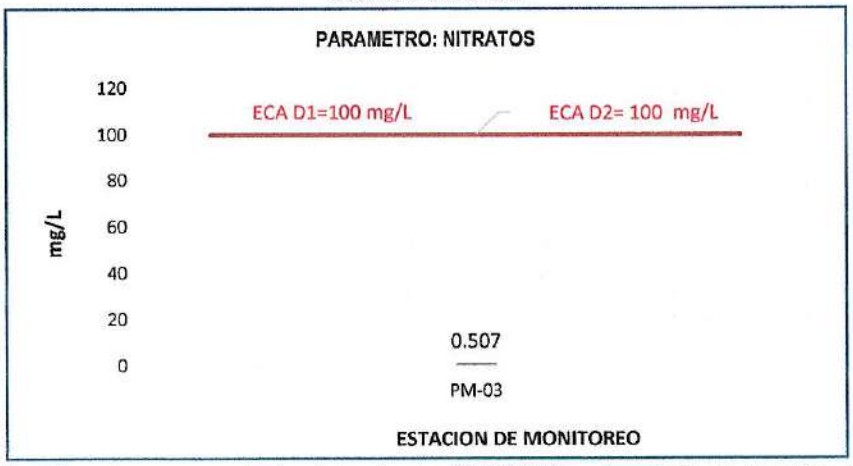


En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco L... INGENIERO AMBI... CIP. N° 224303

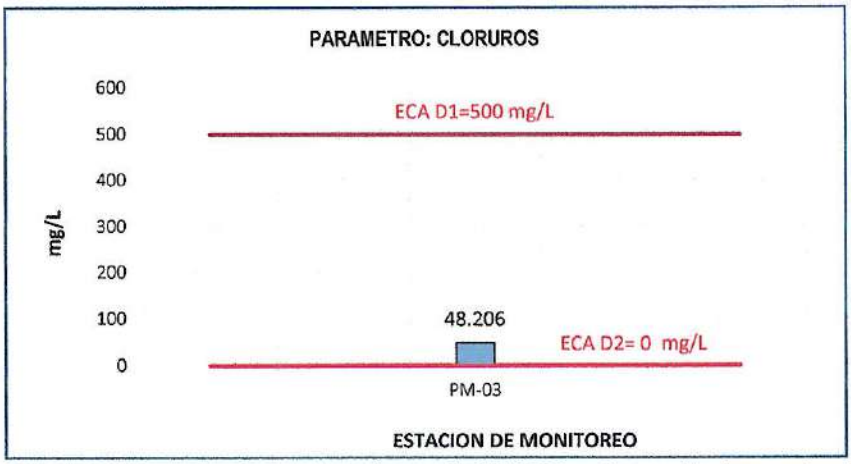
326

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.507 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

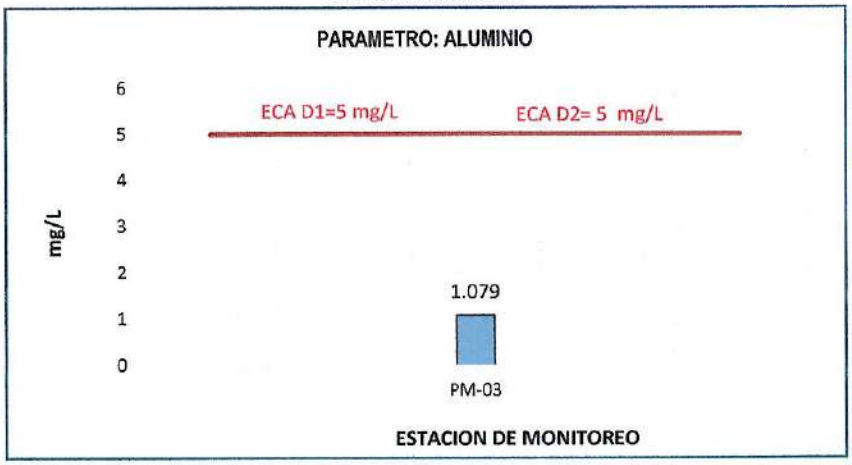


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 48.206 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294503

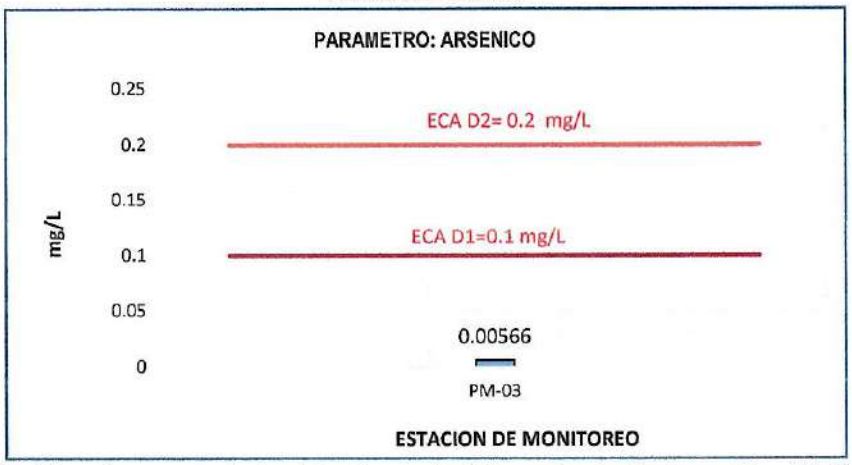
325

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 1.079 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 07: Arsénico

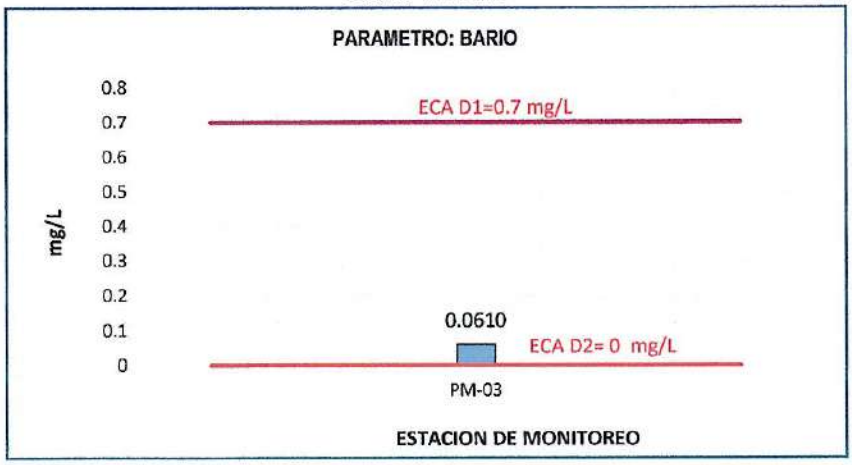


En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.00566 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

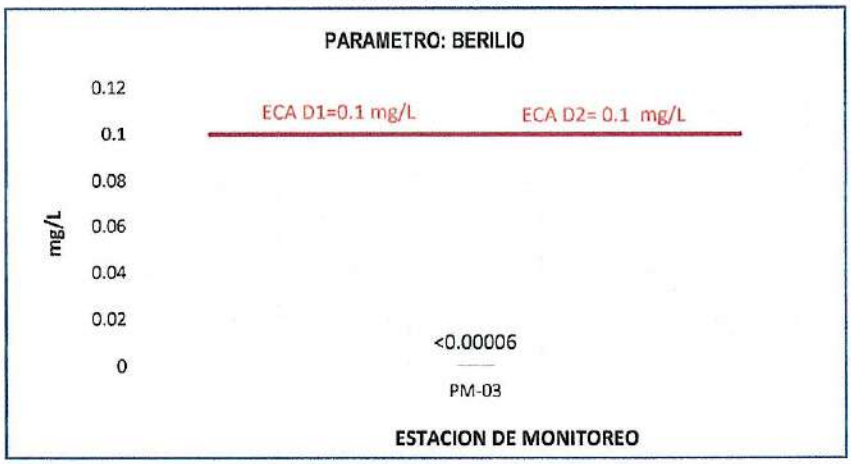
324

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.0610 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

Gráfico 09: Berilio

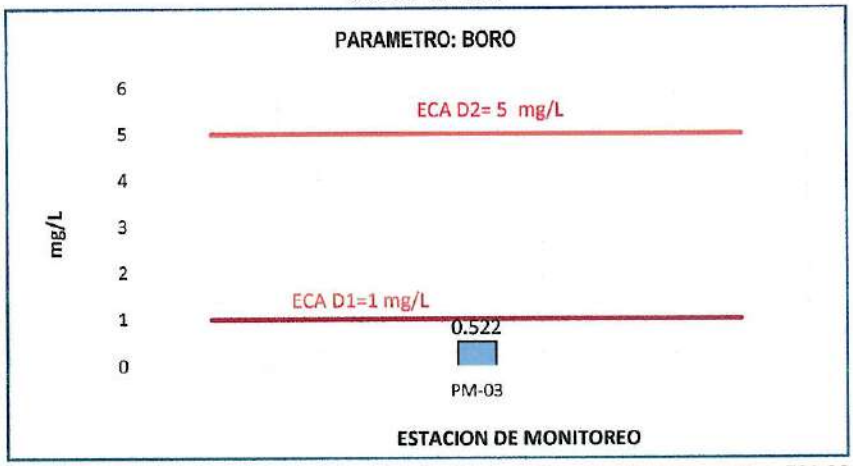


En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

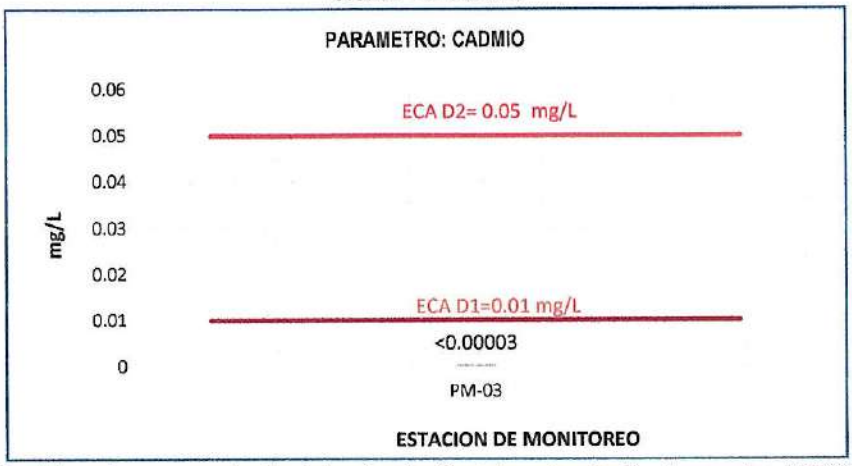
323

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.522 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 11: Cadmio

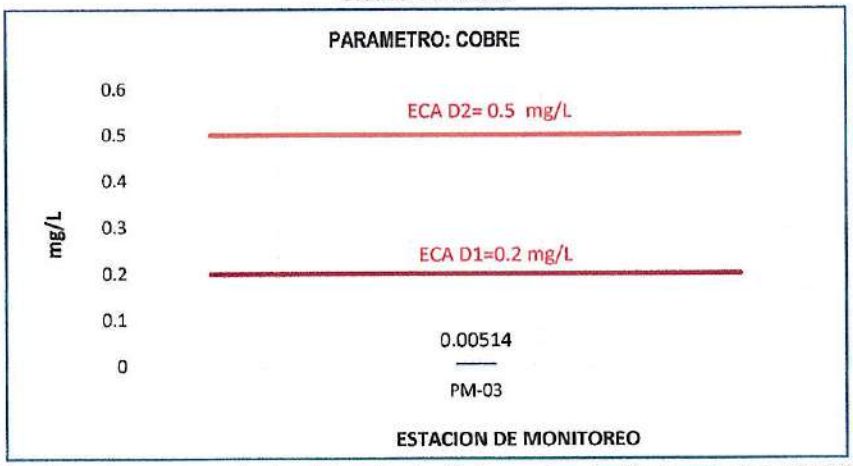


En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

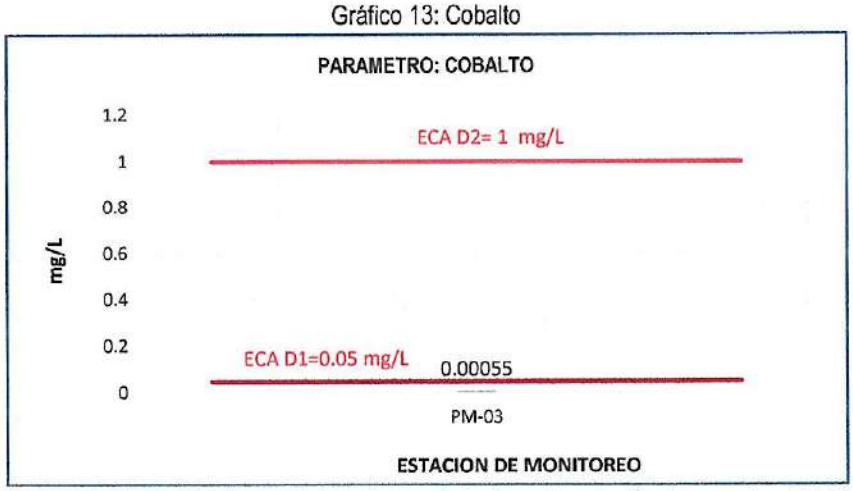
322

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.00514 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

Gráfico 13: Cobalto

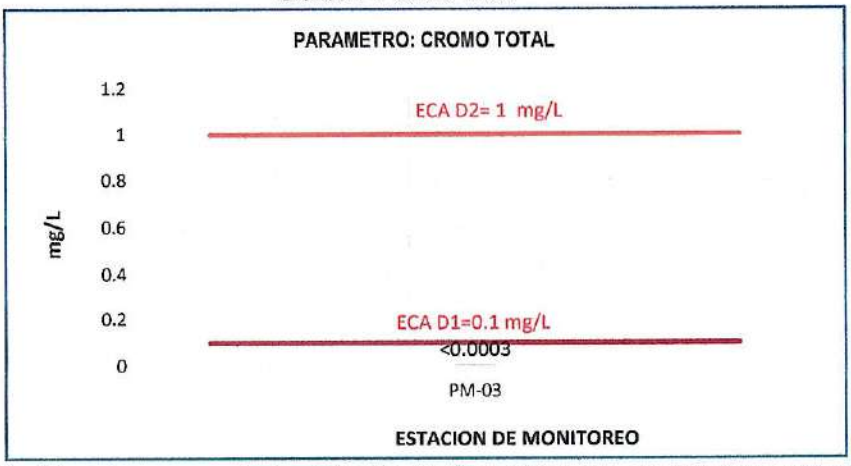


En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.00055 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

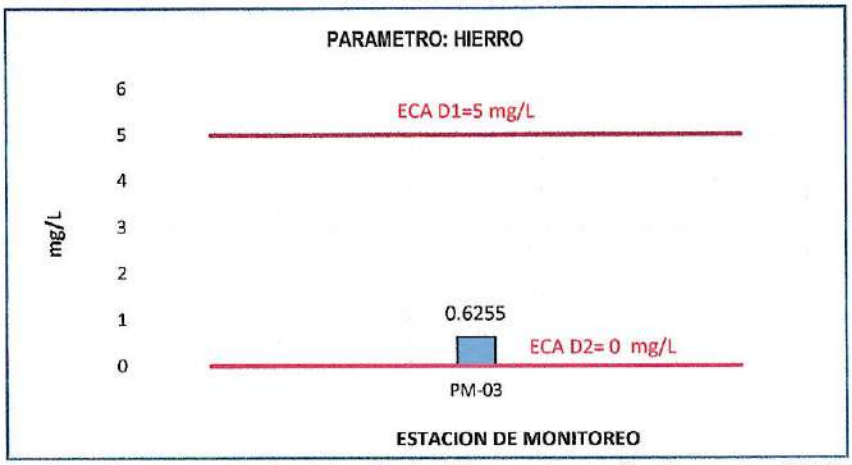
321

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.0003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 15: Hierro

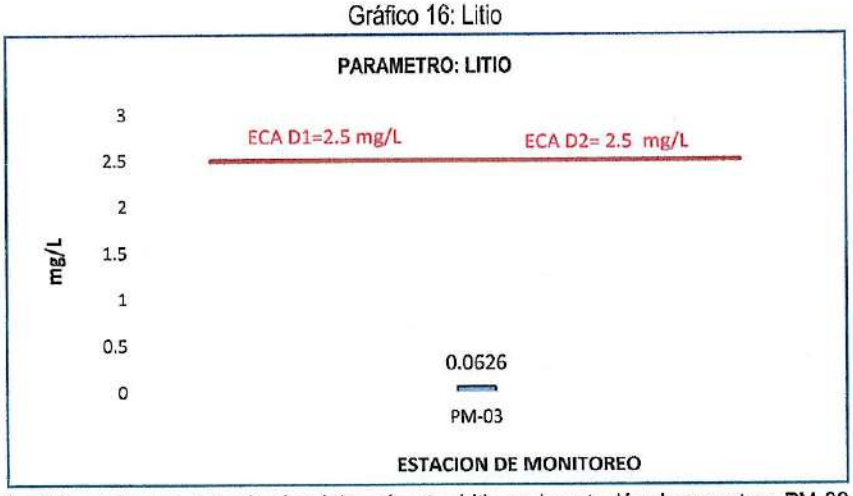


En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.6255 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

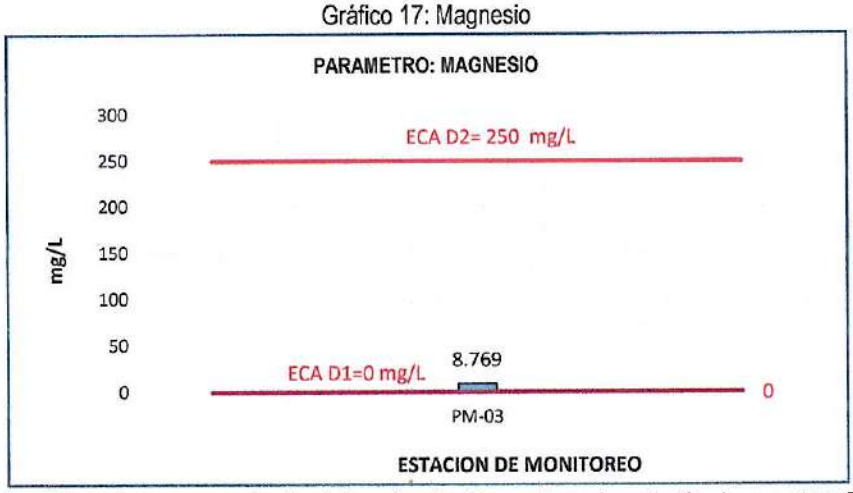
320

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.0626 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

Gráfico 17: Magnesio

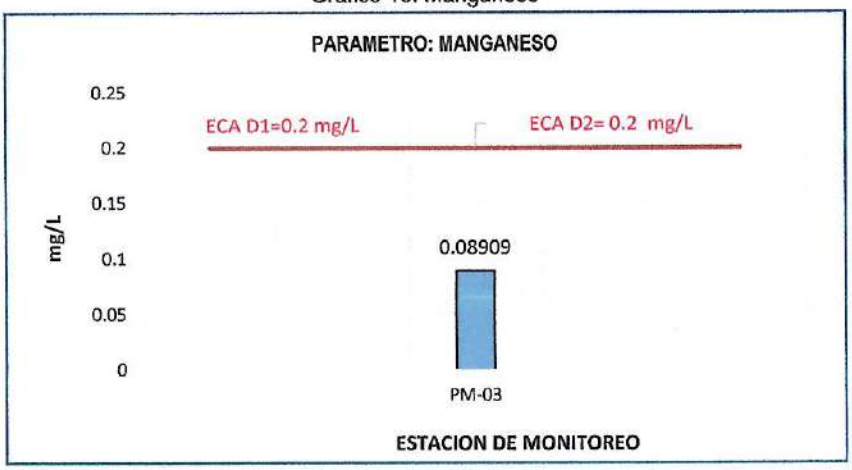


En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 8.769 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

Samuel Morocco K.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

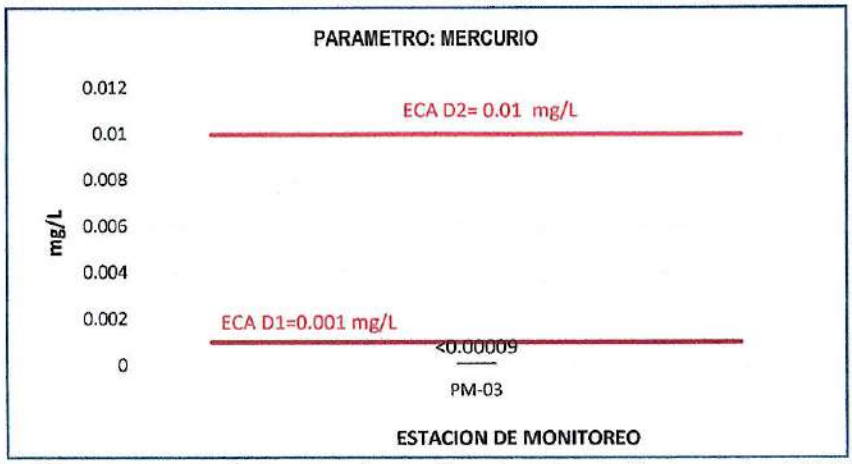
319

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.08909 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

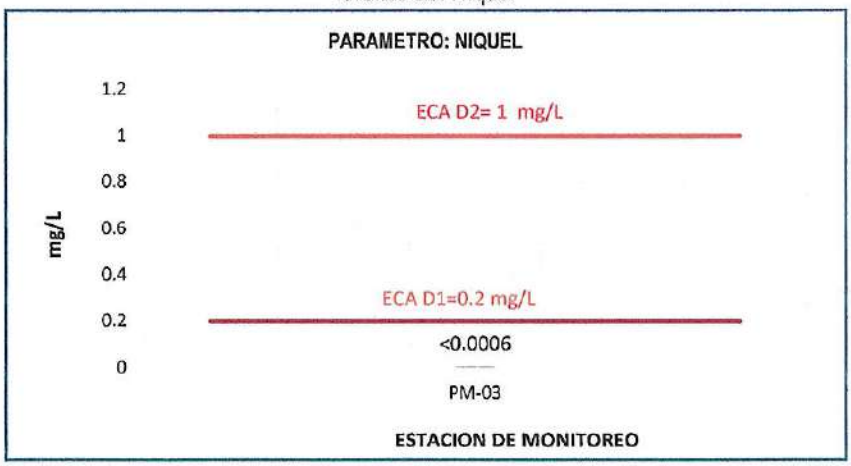


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

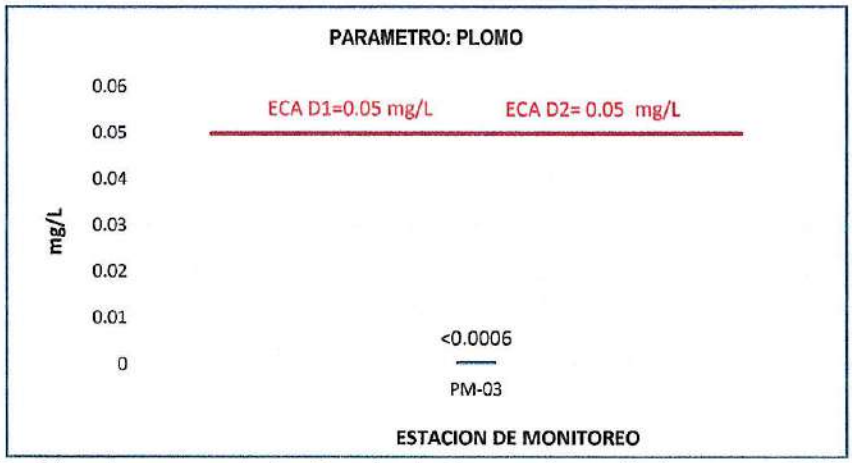
318

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 21: Plomo

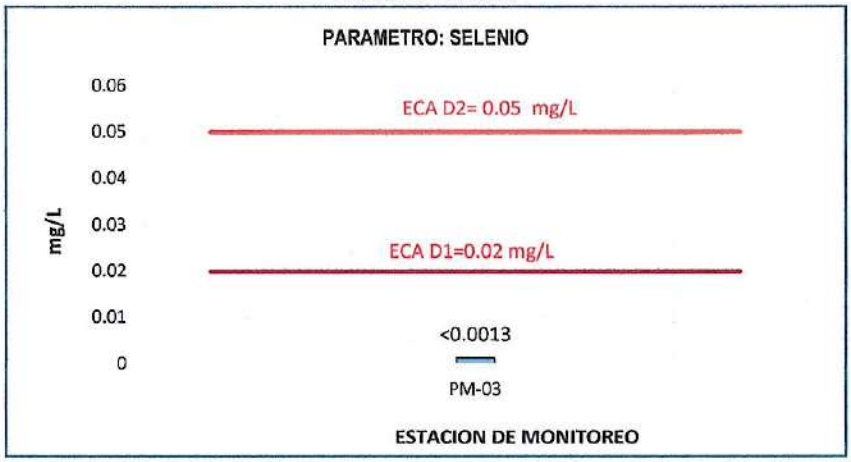


En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

317

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado <0.0013 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-03 dio como resultado 0.0035 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco Lanpi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

316

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-03

- **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-03** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

- **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-03** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

315

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"

314

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N LE - 002

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 002

Miembro del Grupo SGS

313

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

312

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-09	PM-08
FECHA DE MUESTREO					8086189N / 288508E	8092731N / 288574E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					12:08:00	11:46:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.48	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.725 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.78	223.388 ± 22.57
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00688 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.081
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0786 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0082 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

311

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.900 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00026	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00636 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10611 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.56 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

310

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-05 8096953N / 291059E 06/05/2025 10:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-04 8095831N / 290335E 06/05/2025 10:16:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.587 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	86.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3560 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0006 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0093 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00029
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Convencional						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

309

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E	8098019N / 290968E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					09:55:00	09:25:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.863 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0810 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.258 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.359 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Bl. San Antonio Cajamarca t (076) 365 092

Member del Grupo SGS

308

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACION DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					08/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00046	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 602

Miembro del Grupo SGS

307

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	98 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	96%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	99 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	98 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	96 - 104%	103%	0%
Torio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao | t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa | t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca | t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

306

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

305

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 363 092

Miembro del Grupo SGS

304

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

301

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

300

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^6$	$<5x10^6$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

299

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Ccloroformo}{ECAcloroformo}+\frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano}+\frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano}+\frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo}\leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y
ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	C2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	C3 Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	C4 Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS- QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

297

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/ Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3^--N) + Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

296

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.
(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1,20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0, 41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.
(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

294

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

293

Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: pe.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213506
E-mail: ada.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jade.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : GEOKASA E.I.R.L
Contacto : GEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : JCR OPERACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☒ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de Inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025
Hora de Inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Item	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	Cantidad de envases (Plástico / Vidrio) P	V	Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas	Metales Totales	Aniones	OBSERVACIONES
	PM-01	N:8098082 E:291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	X	X	X	"Creación de los servicios de
	PM-02	N:8098003 E:290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	X	X	X	Gestión Ambiental en la Municipalidad
	PM-03	N:8096942 E:290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	X	X	X	Distrital de San Antonio, Provincia
	PM-04	N:8096933 E:291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	X	X	X	Mariscal Nieto, Región Moquegua"
	PM-05	N:8095830 E:290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	X	X	X	
	PM-06	N:8095447 E:290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	X	X	X	
	PM-07	N:8092789 E:288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	X	X	X	
	PM-08	N:8091962 E:288361	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	X	X	X	
	PM-09	N:8086176 E:288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	X	X	X	
	DUPLICADO									1	X			

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
AMA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida

AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de lixiviación
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

Inspector responsable: SAMUEL MORALES Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

N° de Coolers : 01 N° de Frascos: 29

N° de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras: Firma:

Condiciones en que se recepcionaron las muestras:
Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐ Temperatura (°C): 4.7
N° de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

SGS del Perú S.A.C
RECIBIDO
Data Center - EHS

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

292

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283915 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-03

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 201503

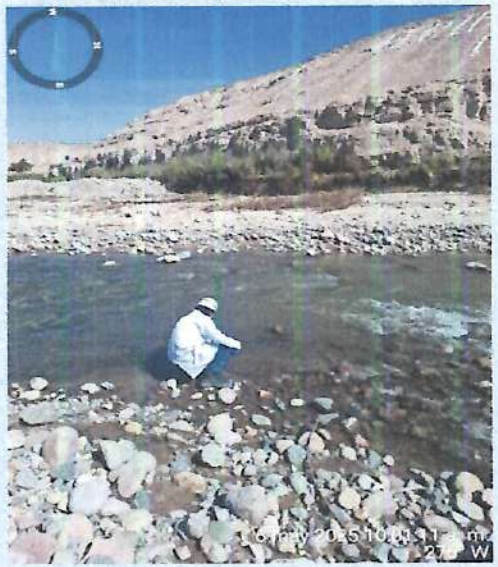
"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA"

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-03	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-03
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8096942 E: 290548	**COORDENADAS:** N: 8096942 E: 290548
	
Fotografía 01: Recolección de muestras de agua para análisis.	Fotografía 02: Recolección de muestras de la matriz agua

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

ING. OFELIA NELIDA PARIA CEBALLOS
CIP. 83563
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO

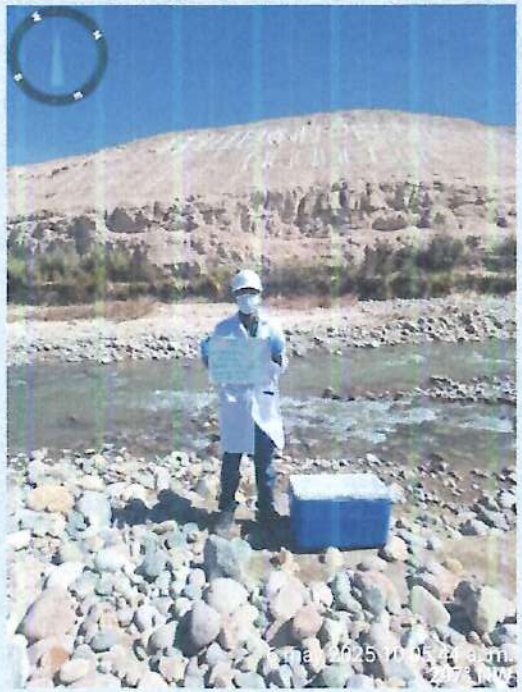
ING. EDSON ALONSO MAMANI CHOQUE
V°B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-03	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-03
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8096014 E: 290531	**COORDENADAS:** N: 8096014 E: 290531
	
Fotografía 03: Recolección de muestras de la matriz agua	Fotografía 04: Recolección de muestras de la matriz agua

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
CIP 83563
RESIDENTE DE PROYECTO
V° B°

ING. EDSON ALONSO M.
ESPECIALISTA AMBIENTAL

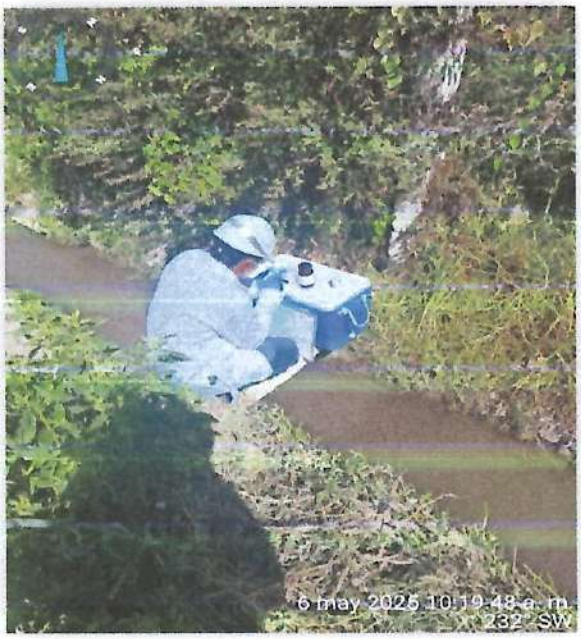
ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-03
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8096014 E: 290531

Fotografía 05: Identificación de la estación de monitoreo

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

ING OFELIA NELIDA PAREDES ZEBALLOS
CIP 83563
RESIDENTE DE PROYECTO
V°B°

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-04

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224203

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL CALIDAD 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-04 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-04 12

A. ESTACIÓN: PM-04 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

Samuel Morocco L... INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 204503

288

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25

287

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.
- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

3886

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

285

CAPITULO II
METODOLOGÍA

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua para Riego de vegetales y bebida de animales según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL CALIDAD

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

Samuel Morocco
INGENIERO AMB
CIP. N° 234503

284

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado) 2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING. EDISON ALONSO MANUEL HERNANDEZ V°B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Yhan Yohan Cuayla Gomez V°B° Inspector

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

283

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría
(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234063

282

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Niquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

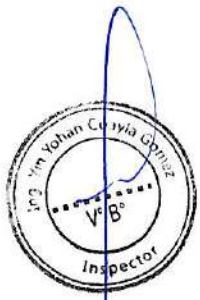
0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.









2B1

CAPITULO IV
ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-04	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	10:16
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8096933 E: 0291060 A: 1315 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-04 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros N° 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-04, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-04

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple ☐ , No Cumple ☐ .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-04	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			10:16			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	0.610	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	112.036	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	37.049	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple ☐ , No Cumple ☐ .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-04	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

279

Hora de Monitoreo			10:16	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	2.050	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00481	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0628	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.390	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00984	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00083	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	<0.0003	0.1		1
10	Hierro	mg/L	1.1211	5		**
11	Litio	mg/L	0.0438	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	8.876	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.09607	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	0.0006	0.2		1
16	Plomo	mg/L	0.0014	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	<0.0013	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	0.0061	2		24

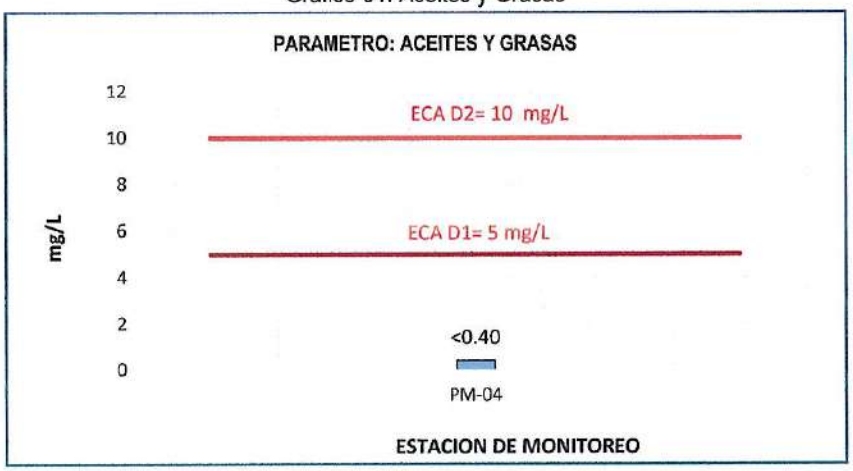
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-04

A. ESTACIÓN: PM-04 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

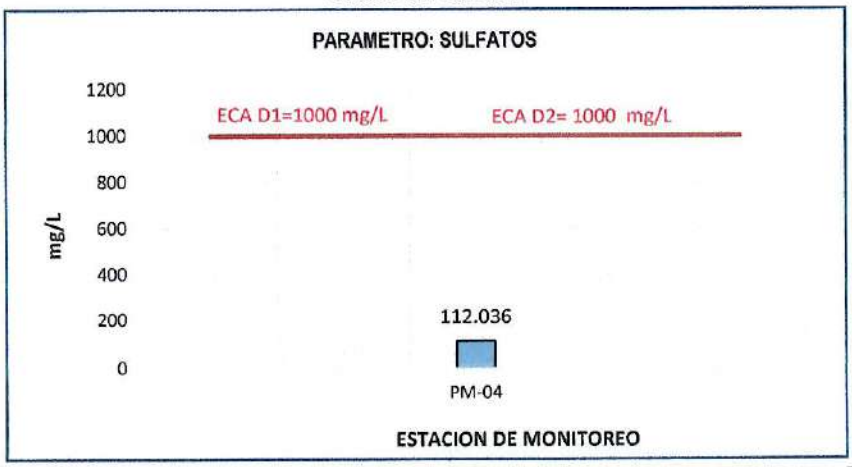


Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

278

En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 112.036 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos

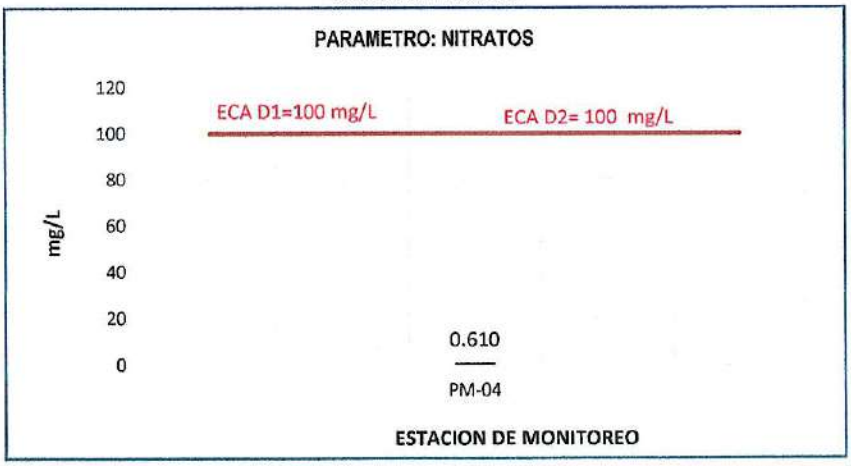


En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

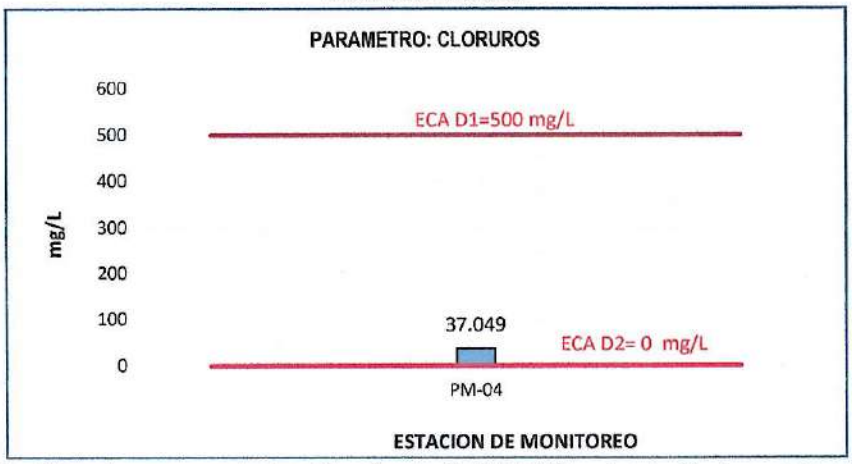
277

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.610 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

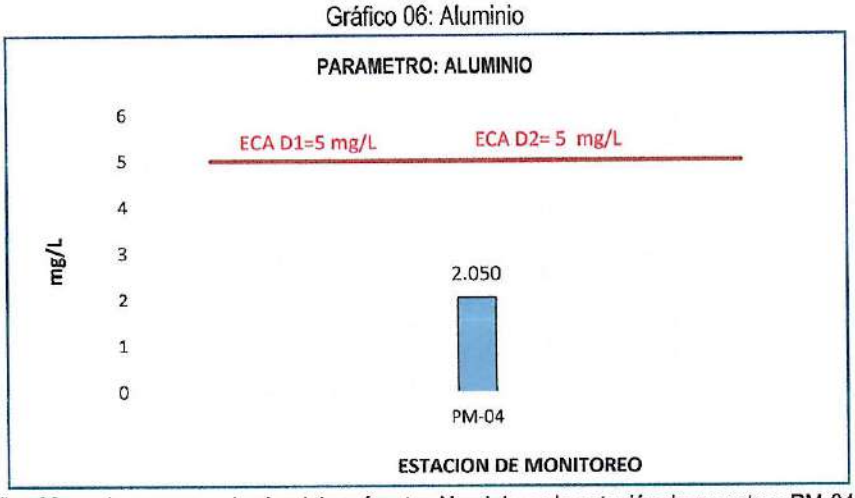


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 37.049 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

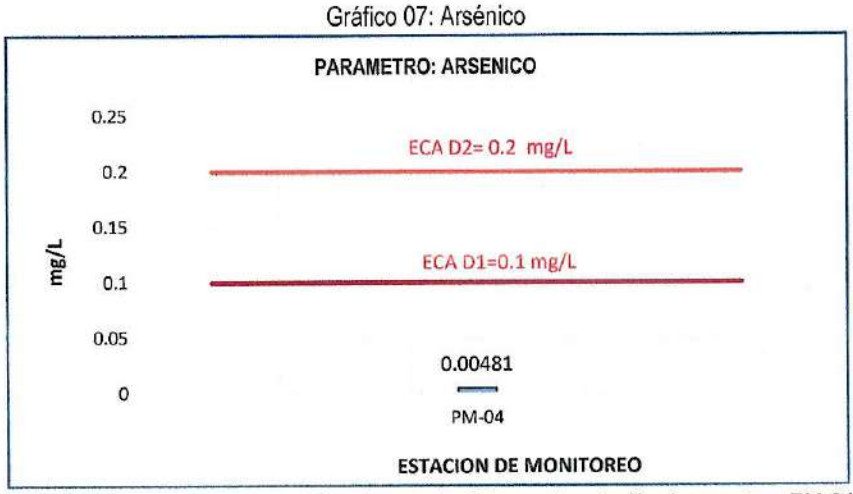
276

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 2.050 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

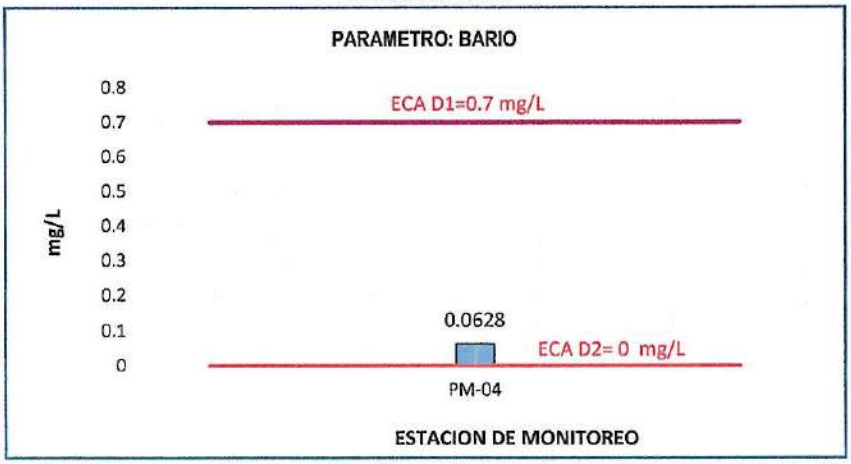
Gráfico 07: Arsénico



En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.00481 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

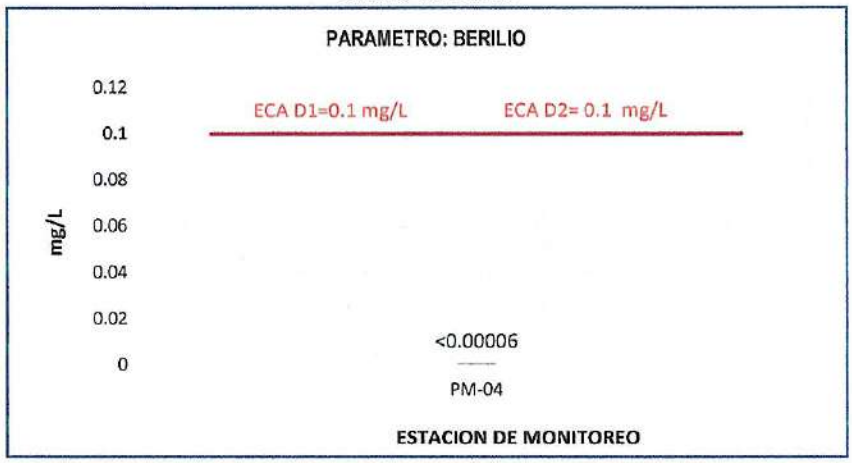
275

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.0628 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

Gráfico 09: Berilio

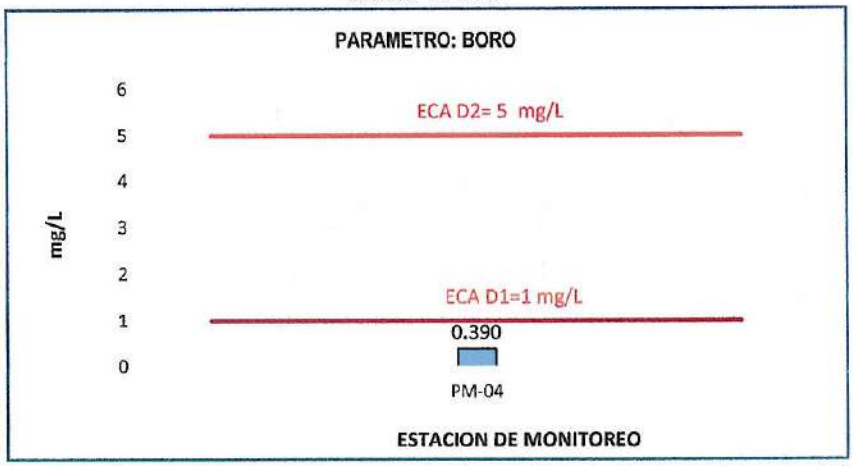


En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

Samuel Morocco

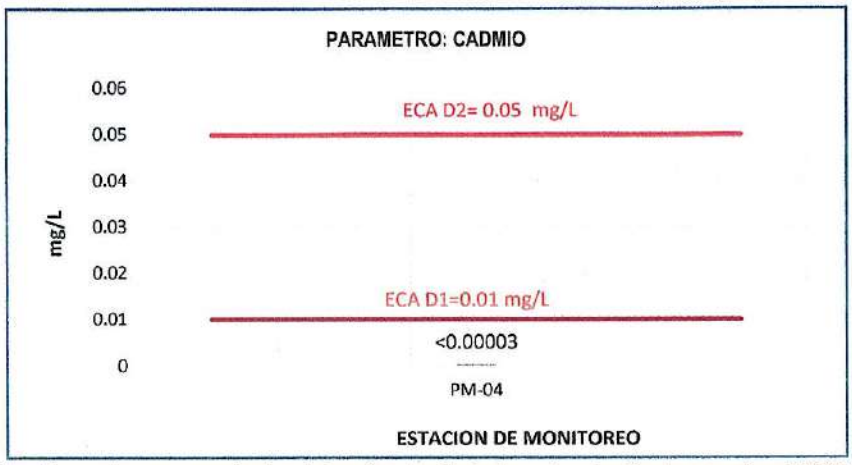
274

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.390 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

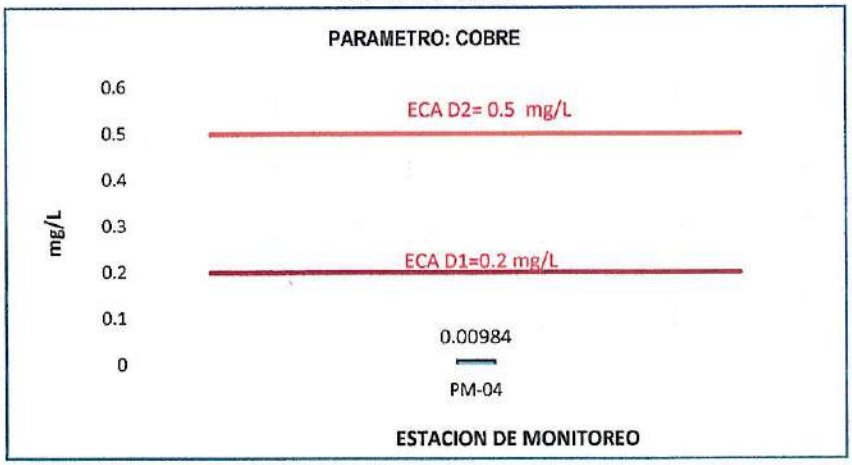
Gráfico 11: Cadmio



En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

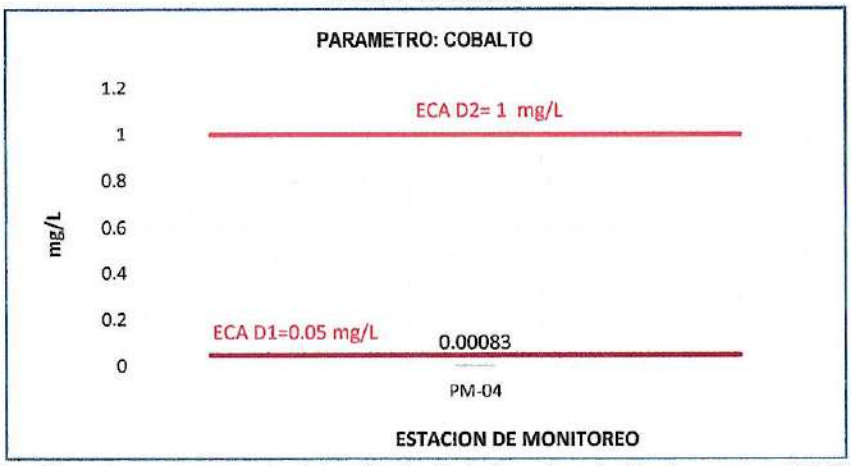
273

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.00984 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

Gráfico 13: Cobalto

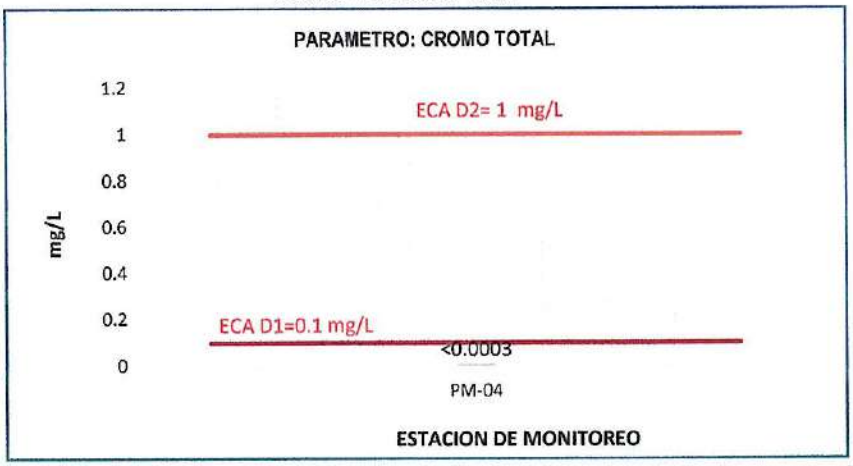


En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.00083 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

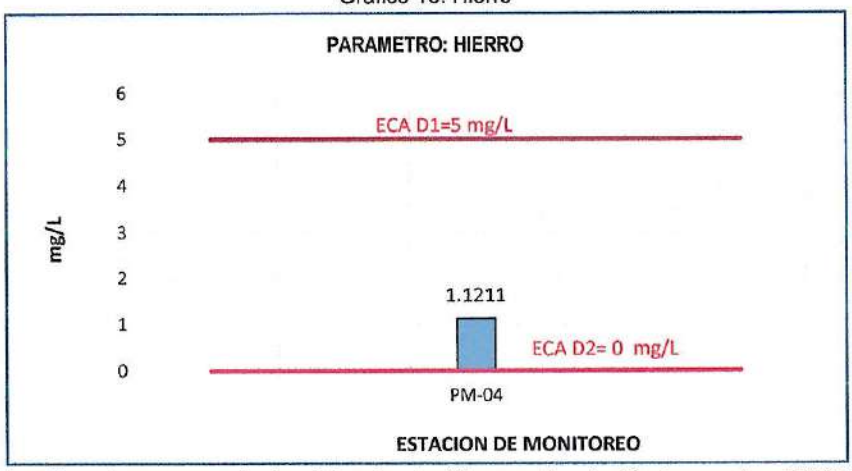
272

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado <0.0003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 15: Hierro



En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 1.1211 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

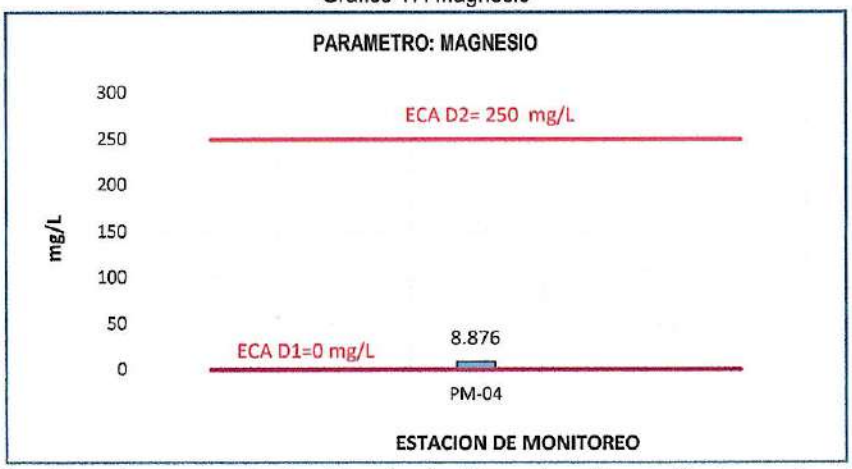
271

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.0438 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

Gráfico 17: Magnesio

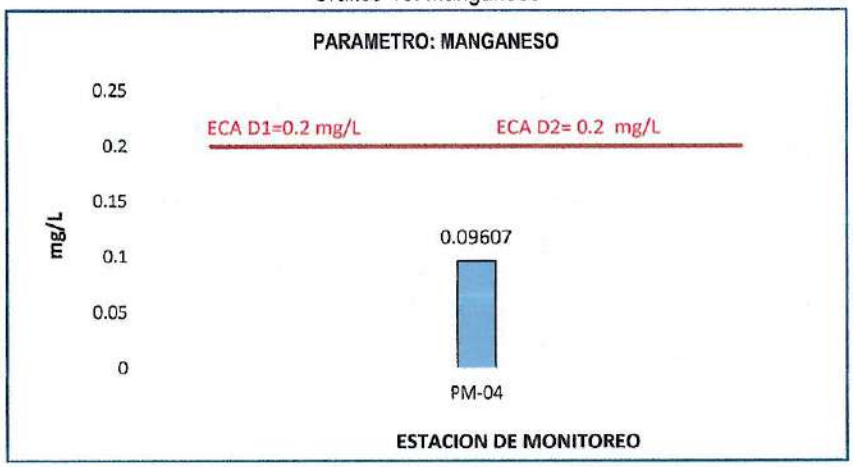


En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 8.876 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

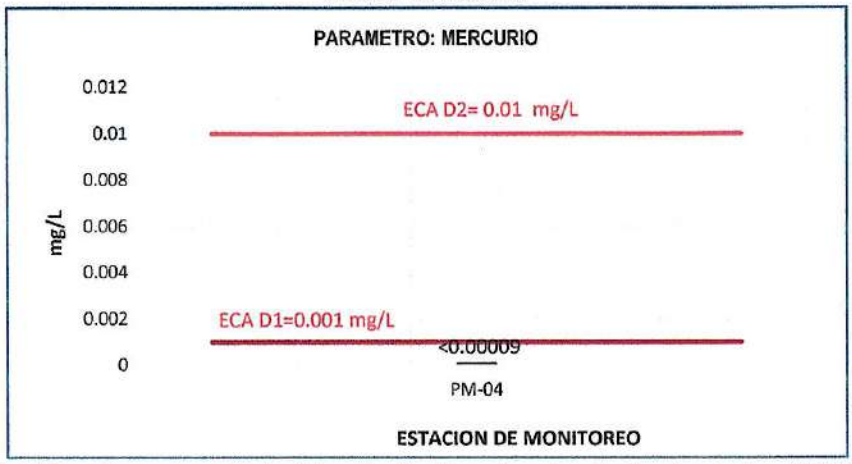
270

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.09607 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

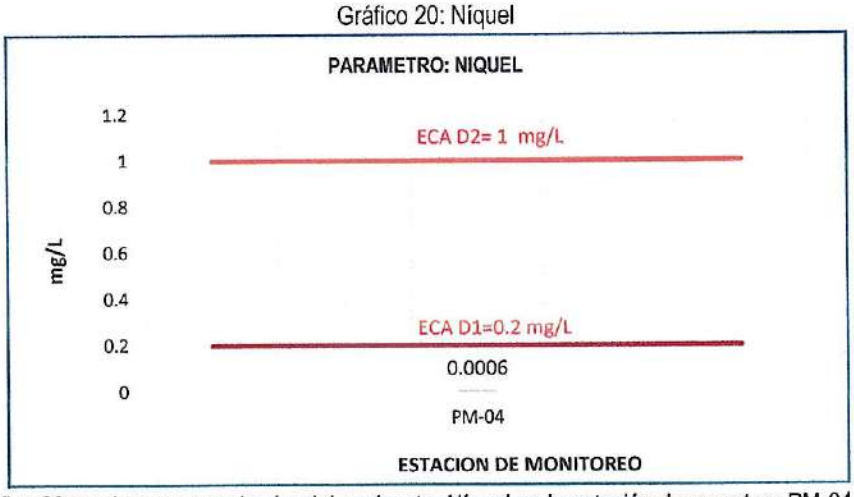


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

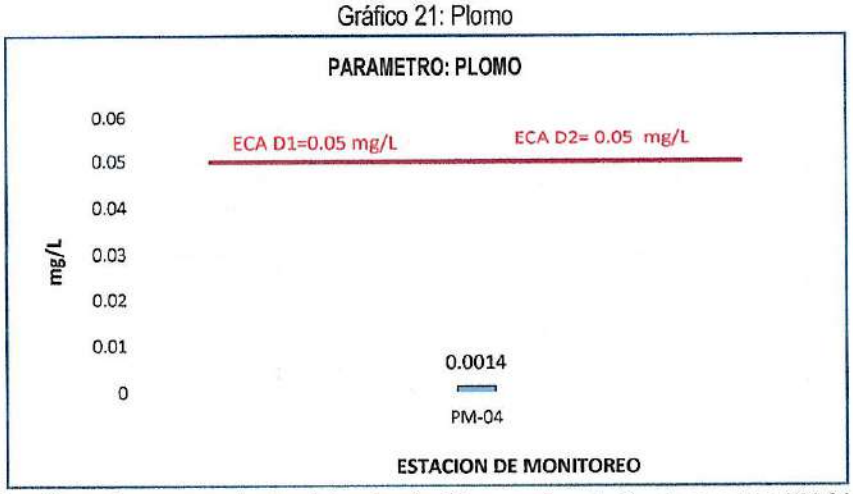
269

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 21: Plomo

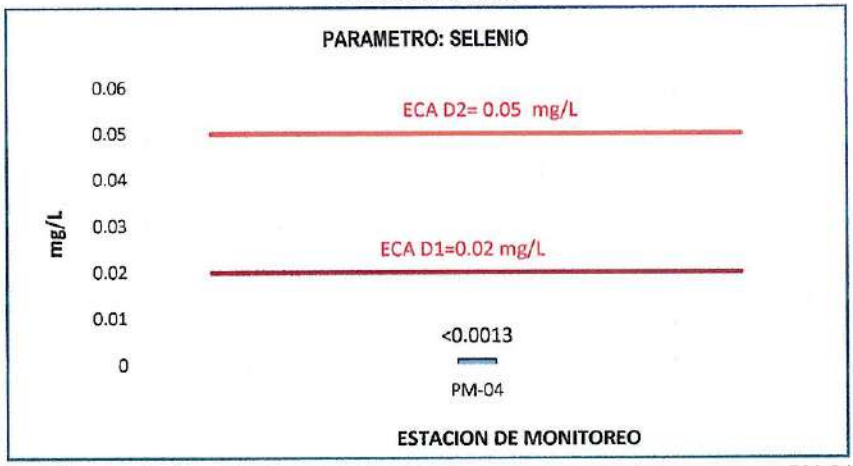


En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.0014 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 254393

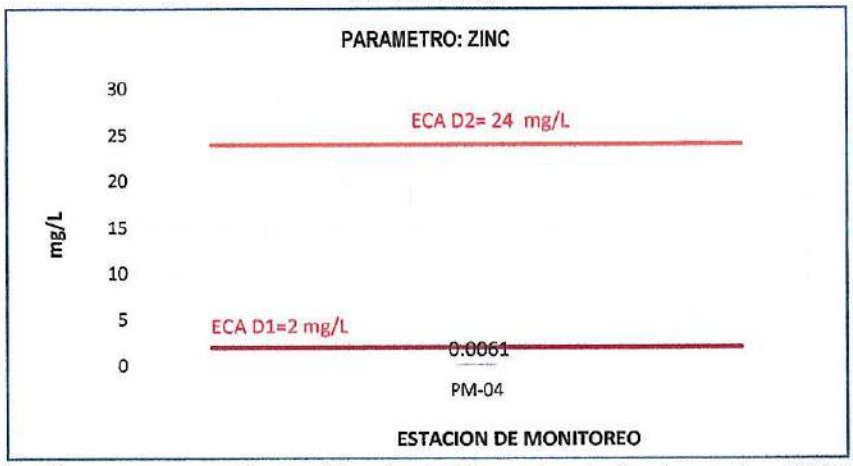
268

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado <0.0013 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-04 dio como resultado 0.0061 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234393

267

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-04

❖ **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-04** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

❖ **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-04** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

ING. EDSON ALONSO ALVAREZ ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 198142

ING. OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Yin Yohan Cuayla Gomez V°B° Inspector

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

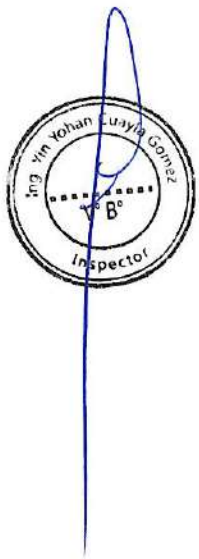
7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"









265

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 368 092
Miembro del Grupo SGS

264

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

263

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-09	PM-08
FECHA DE MUESTREO					8086189N / 288508E	8092731N / 288574E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					12:08:00	11:46:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.48	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.018	0.052	4.725 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.78	223.388 ± 22.57
Metales totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.675 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00588 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.081
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0026 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0786 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0082 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aceites y Grasas						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 503 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

262

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00636 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0764 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10811 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.58 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.63	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunthiar 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

261

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-05 8096953N / 291059E 06/05/2025 10:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-04 8095831N / 290335E 06/05/2025 10:16:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.587 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	86.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3566 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0006 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Ganeralés						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

260

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.663 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0610 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-01 8098084N / 291035E 06/05/2025 09:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.258 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.358 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ra. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member of the Grupo SGS

259

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-01 8098084N / 291035E 06/05/2025 09:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0809 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

258

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	96 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	96%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	98 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Níquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	96 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	96 - 104%	103%	0%
Torio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

257

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

256

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 365 092

Miembro del Grupo SGS

255

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

254

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

252

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1 Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	A2 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	A3 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^6$	$<5x10^6$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

250

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Ccloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

249

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	C2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	C3 Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	C4 Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS- QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/ Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3-N) + Nitritos (NO_2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

247

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.
(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1,20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0, 41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.
(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

245

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: pe.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213506
E-mail: ada.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jade.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : GEOKASA E.I.R.L
Contacto : GEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : 3ER OBSERVACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☒ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de Inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025
Hora de Inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Cantidad de envases (Plástico / Vidrio)

Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas; Metales Totales; Aniones

Item	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	P	V	Observaciones
	PM-01	N:8098082 E:291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	"Creación de los servicios de
	PM-02	N:8098003 E:290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	Gestión Ambiental en la Municipalidad
	PM-03	N:8096942 E:290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	Distrital de San Antonio, Provincia
	PM-04	N:8096933 E:291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	Mariscal Nieto, Región Moquegua"
	PM-05	N:8095830 E:290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	
	PM-06	N:8095447 E:290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	
	PM-07	N:8092789 E:288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	
	PM-08	N:8091962 E:288351	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	
	PM-09	N:8086176 E:288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	
	DUPLICADO									1	

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
AMA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida

AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de lixiviación
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

Inspector responsable: SAMUEL MOROCCO Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

N° de Coolers : 01 N° de Frascos: 29

N° de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras: Firma:

SGS del Perú S.A.C
RECIBIDO
Data Center - EHS

Condiciones en que se recepcionaron las muestras:
Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐ Temperatura (°C): 4.7
N° de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO



243

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cedula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del codigo QR al momento de hacer uso del presente certificado

La Dirección de Acreditación del INACAL, es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-04

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234503

"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA"

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-04	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-04
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8096933 E: 291060	**COORDENADAS:** N: 8096933 E: 291060
	
Fotografía 01: Georreferenciación de la estación de monitoreo	Fotografía 02: Identificación de la estación de monitoreo

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
CIP 83563
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-04
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8096933 E: 291060

Fotografía 03: Rotulado de envases para recoleción de muestras

Samuel Morocco Laime
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
CIP 83563
RESIDENTE DE PROYECTO
V°B°

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-05

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

INDICE

CAPITULO I 4
GENERALIDADES 4
1.1. ANTECENDENTES 4
1.2. OBJETIVO 4
1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4
1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4
1.3. MARCO LEGAL 4
CAPITULO II 6
METODOLOGÍA 6
2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6
2.2. CALIDAD DEL AGUA 6
2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6
2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7
CAPITULO III 8
NORMATIVA AMBIENTAL 8
3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8
CAPITULO IV 10
ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10
4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10
CAPITULO V 11
RESULTADOS 11
5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11
5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-05 11
5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12
5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-05 12
A. ESTACIÓN: PM-05 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12
CAPITULO VI 24
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24
6.1. CONCLUSIONES 24
6.2. RECOMENDACIONES 24
CAPITULO VII 25
ANEXOS 25
7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25
7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

240

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

239

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.
- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
-

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Samuel Morocco Lluncor
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

238

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

ING. EDSON ALONSO MAMANI HUERTAS
V°B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Yvan Yohan Cuayla Gomez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234363

237

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua para Riego de vegetales y bebida de animales según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL AGUA

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

236

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado) 2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

235

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría
(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

234

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

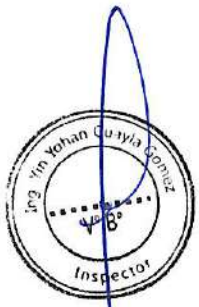
0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.





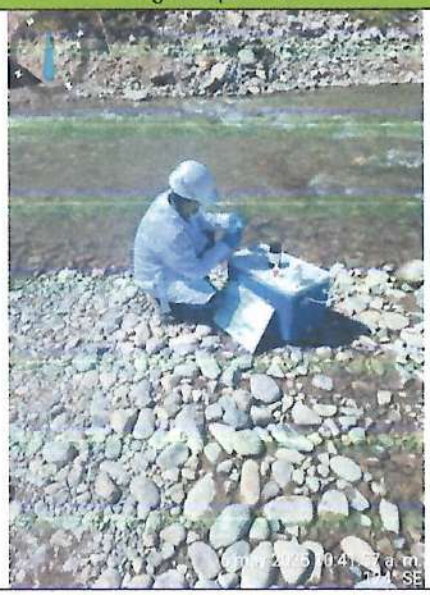




233

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-05	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	10:36
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8095830 E: 0290330 A: 1264 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234353

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-01 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros N° 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-05, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-05

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ].

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-05	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			10:36			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	0.544	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	141.587	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	57.961	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ].

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-05	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Samuel Morocco L... I...
INGENIERO AMB...
CIP. N° 2...

231

Hora de Monitoreo			10:36	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	0.861	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00596	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0746	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.682	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00503	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00050	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	<0.0003	0.1		1
10	Hierro	mg/L	0.3566	5		**
11	Litio	mg/L	0.0769	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	9.652	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.08924	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	<0.0006	0.2		1
16	Plomo	mg/L	<0.0006	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	<0.0013	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	<0.0026	2		24

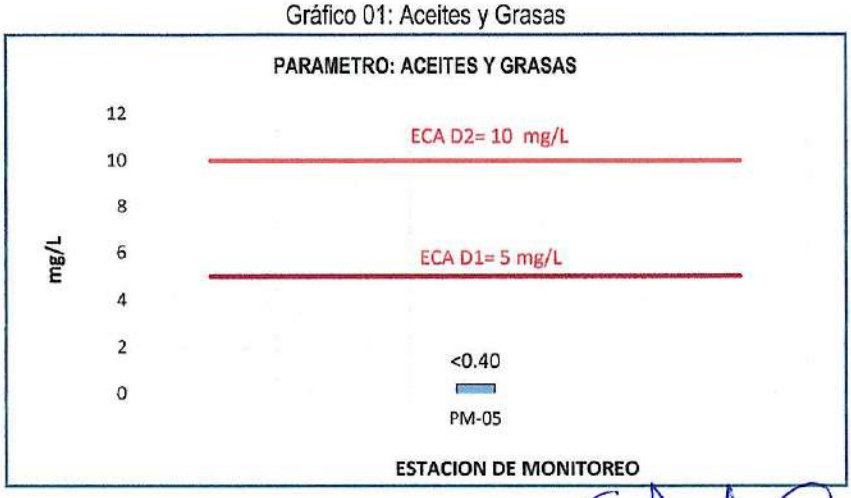
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-05

A. ESTACIÓN: PM-05 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

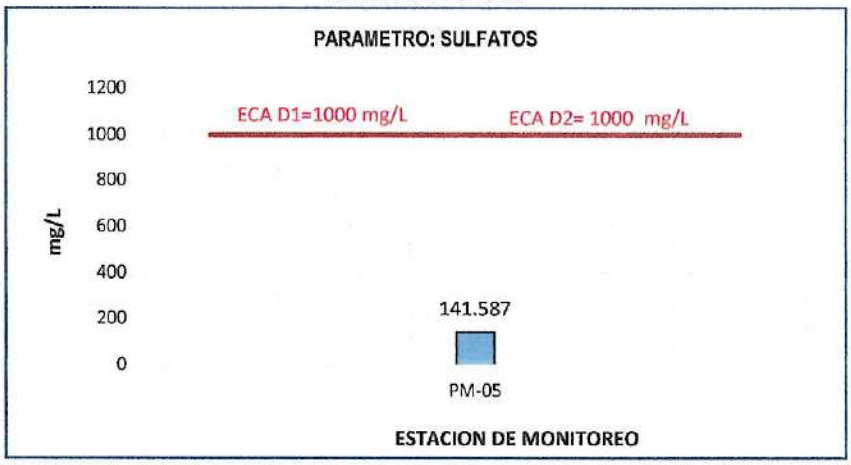


Samuel Morocco
INGENIERO AMB
CIP. N° 224303

230

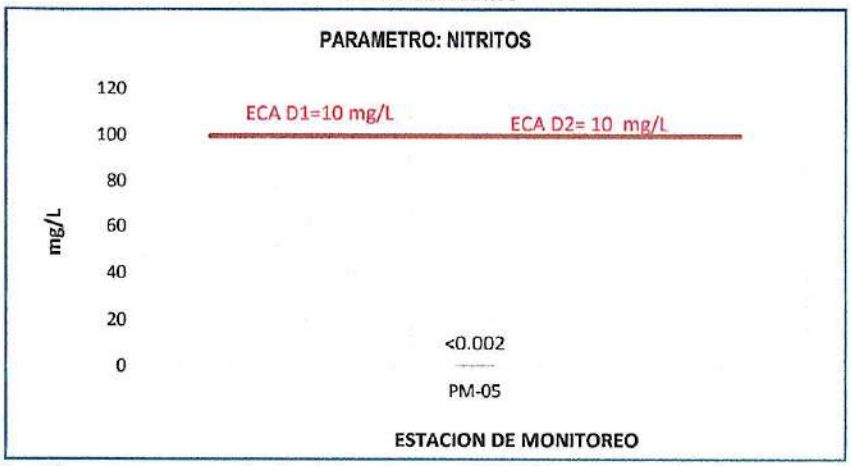
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 141.587 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos

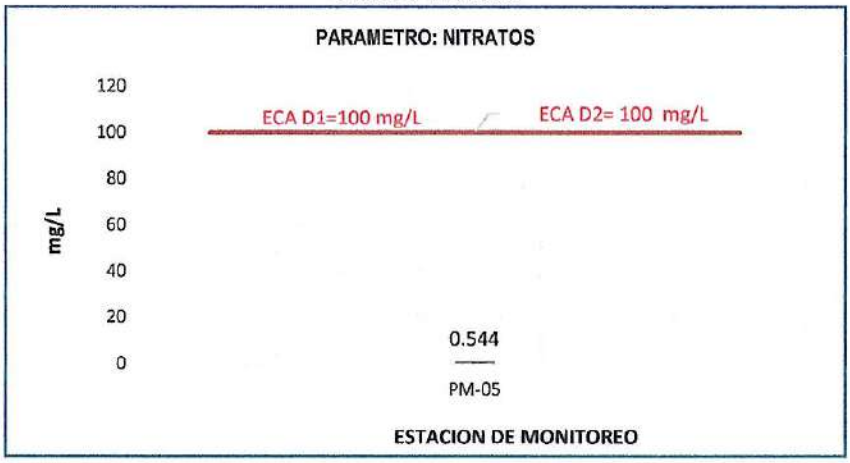


En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224

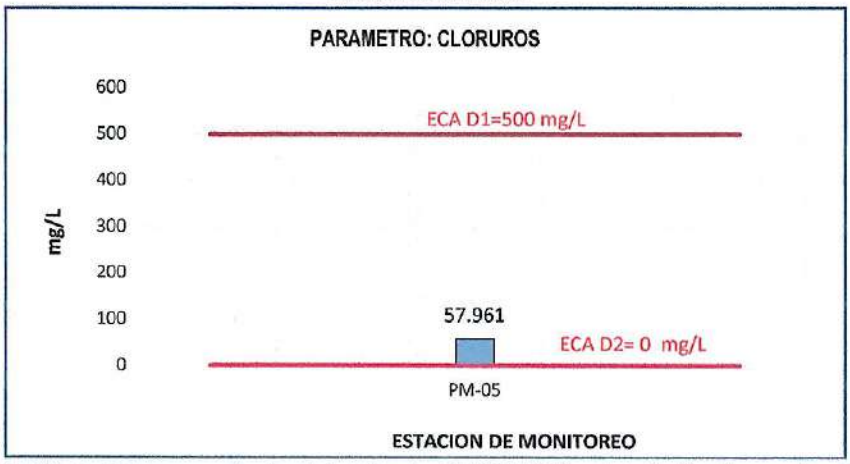
229

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.544 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

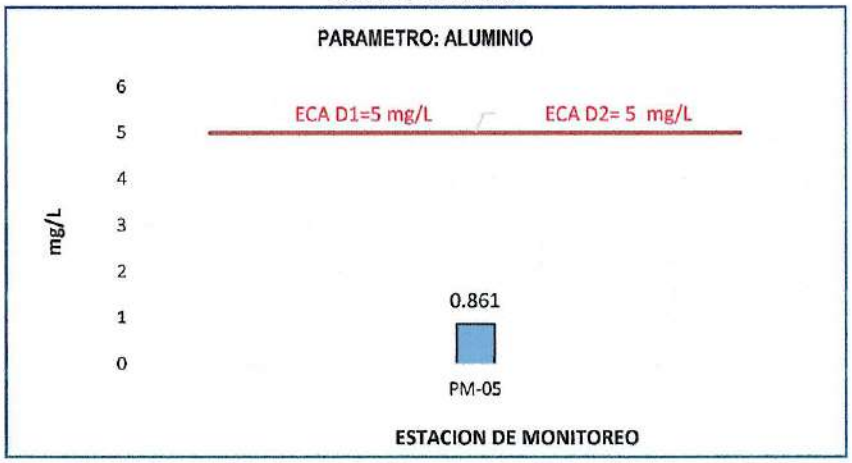


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 57.961 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224203

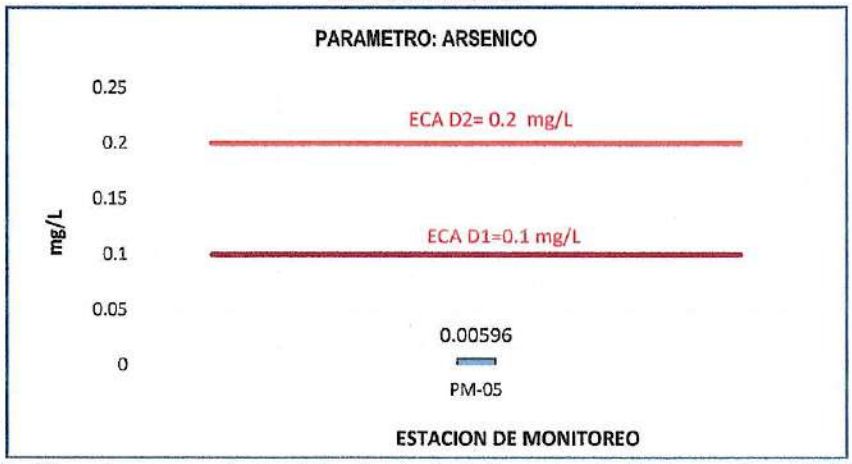
228

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.861 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 07: Arsénico

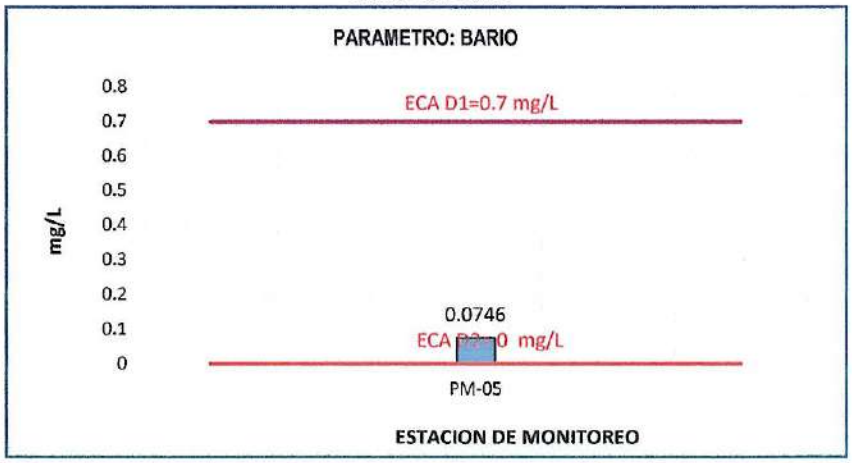


En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.00596 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224503

227

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.0746 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

Gráfico 09: Berilio

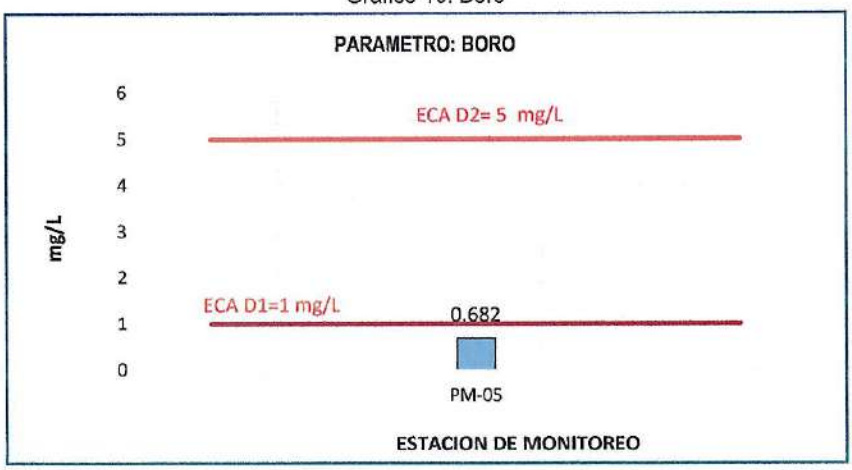


En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

Samuel Morocco L... INGENIERO AMBIE... CIP. N° 224203

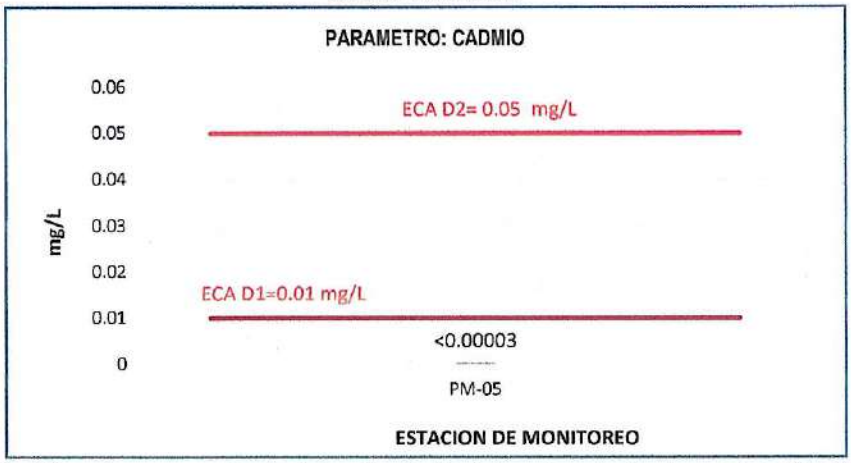
226

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.682 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 11: Cadmio

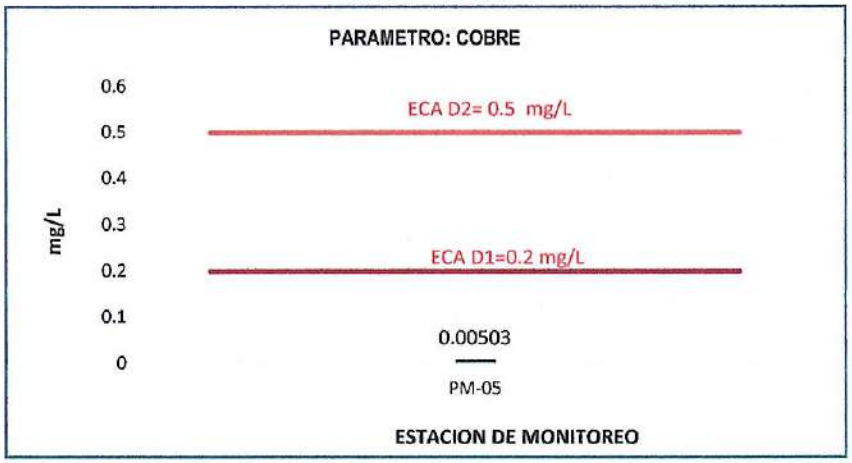


En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBI...
CIP. N° 224303

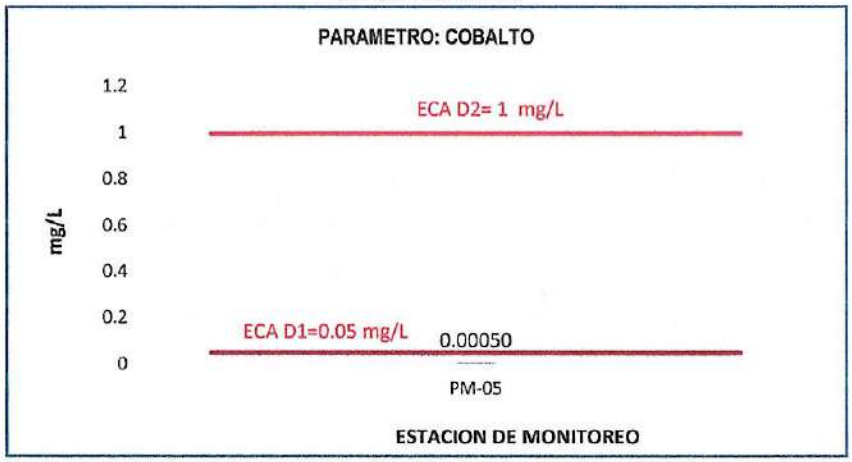
225

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.00503 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

Gráfico 13: Cobalto

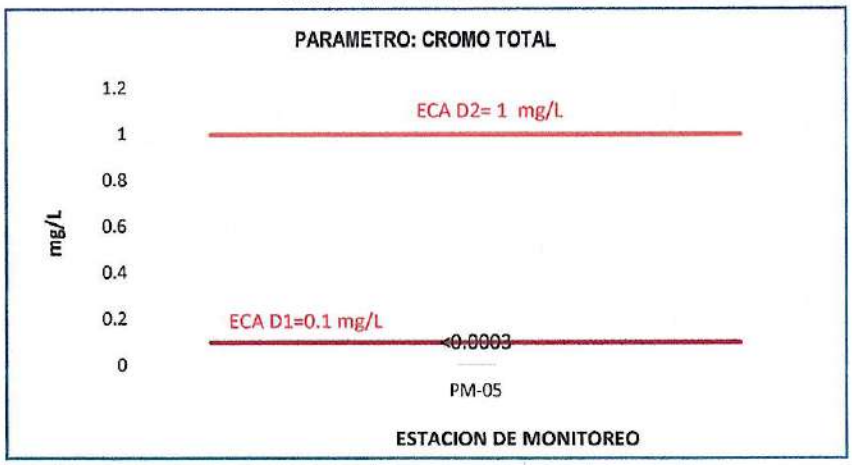


En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.00050 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

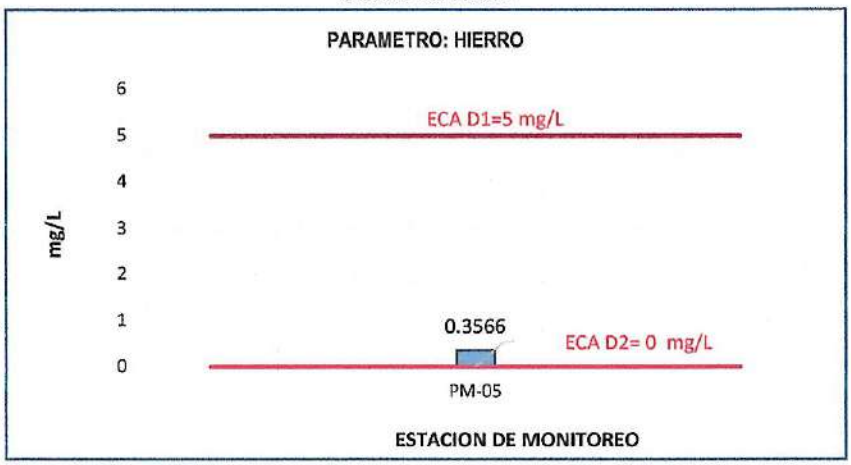
224

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.0003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 15: Hierro



En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.3566 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

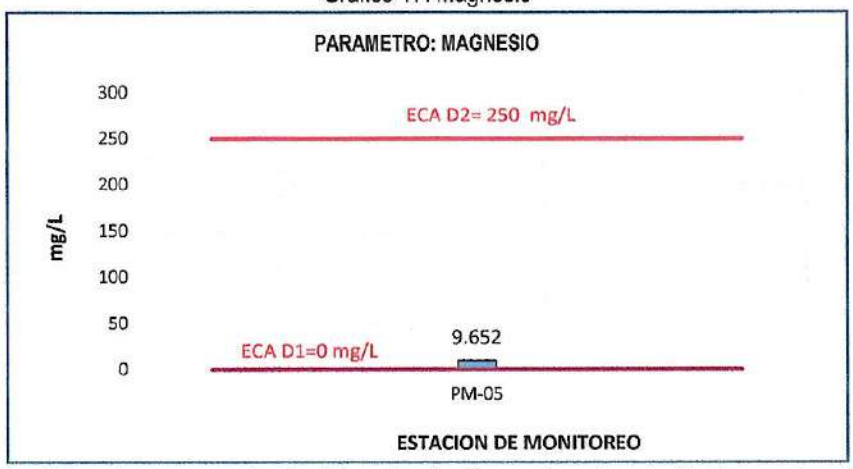
223

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.0769 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

Gráfico 17: Magnesio

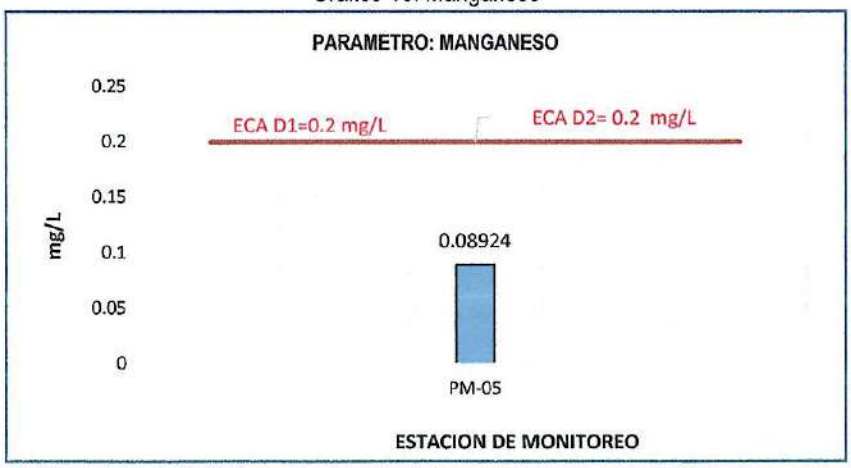


En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 9.652 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMB...
CIP. N° 234303

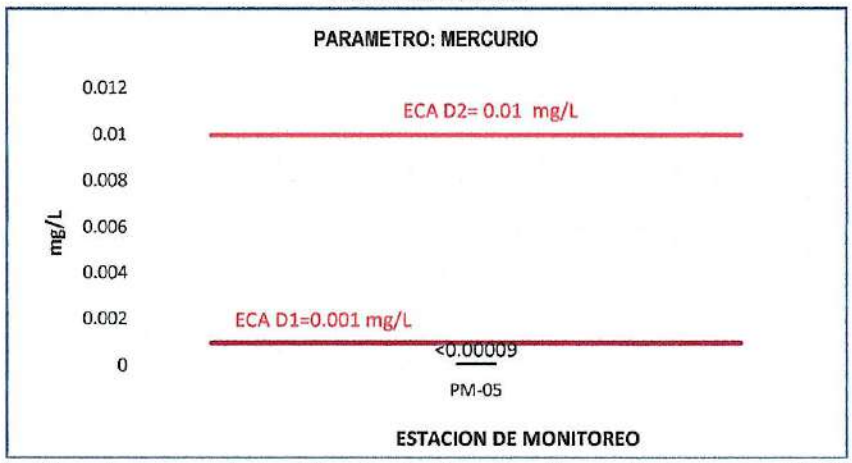
222

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado 0.08924 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

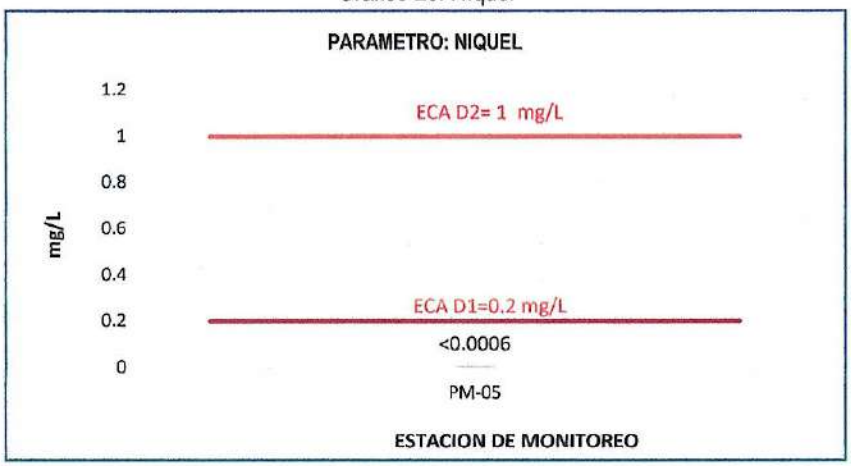


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

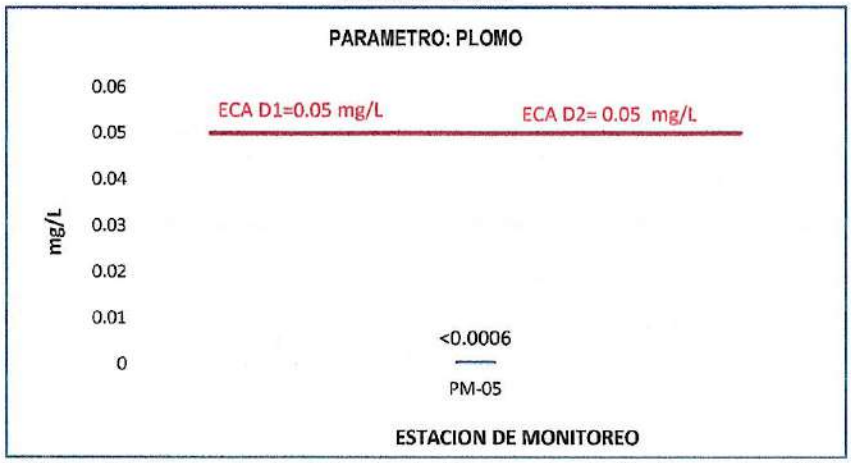
221

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

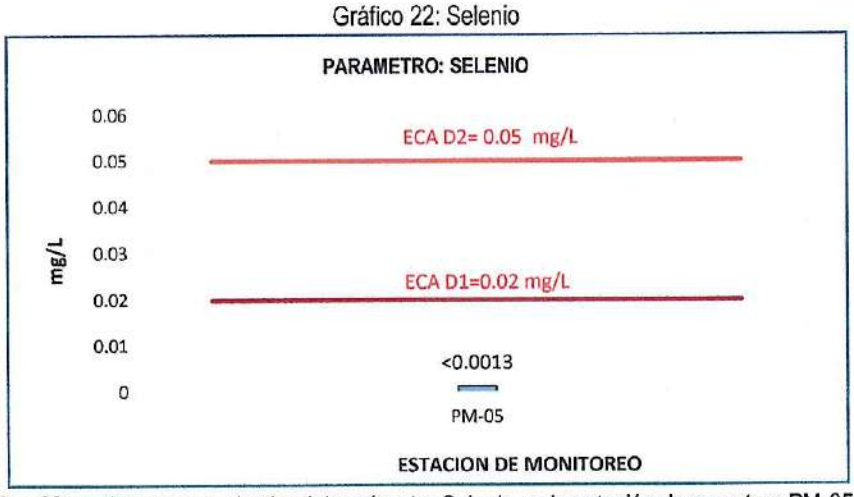
Gráfico 21: Plomo



En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

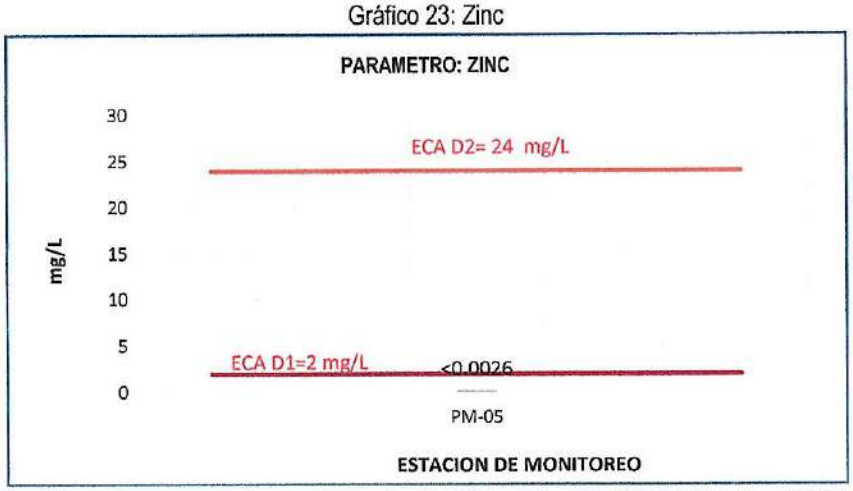
220

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.0013 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-05 dio como resultado <0.0026 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

219

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-05

- **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-05** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

- **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-05** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco Lloclla
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

218

CAPITULO VII
ANEXOS

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

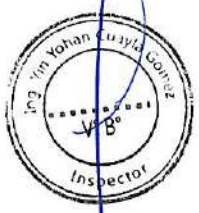
7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"









217

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 508 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 368 002
Miembro del Grupo SGS

216

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

215

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-09 8086189N / 288508E 06/05/2025 12:06:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-08 8092731N / 288574E 06/05/2025 11:46:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.48	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.725 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.78	223.388 ± 22.57
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00686 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.046
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.881
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.0010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0786 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0062 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-07 8094033N / 289346E 06/05/2025 11:27:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-06 8095457N / 290180E 06/05/2025 10:56:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

214

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-08
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00536 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10611 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.56 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

213

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-05 8096953N / 291059E 06/05/2025 10:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-04 8095831N / 290335E 06/05/2025 10:15:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.587 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	88.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3598 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

212

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
					8096014N / 290531E	8098019N / 290968E
FECHA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
HORA DE MUESTREO					09:55:00	09:25:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.863 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0610 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.759 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
					8098084N / 291035E
FECHA DE MUESTREO					06/05/2025
HORA DE MUESTREO					09:00:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Orgánicos					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.258 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.358 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 586 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

211

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA	PM-01
FECHA DE MUESTREO	8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO	08/05/2025
CATEGORIA	09:00:00
SUB CATEGORIA	AGUA NATURAL
	AGUA SUPERFICIAL

Parámetro	Referencia	Unidad	LD	LC	Resultado ± Incertidumbre
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

210

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	96 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	96%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	98%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	98 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Níquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	96 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	98 - 104%	103%	0%
Torio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1990 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

209

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

208

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 365 092

Miembro del Grupo SGS

207

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

206

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

205

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

204°

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0.15	0.15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^4$	$<5x10^4$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

202

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Cloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y
ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

201

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1	C2	C3	C4
		Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS- QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

200

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3-N) + Nitritos (NO_2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

199

Categoria 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1.20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0, 41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

197

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA



Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: pe.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213506
E-mail: ada.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jade.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : GEOKASA E.I.R.L
Contacto : GEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : VER OBSERVACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☑ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025
Hora de inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Item	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	Cantidad de envases (Plástico / Vidrio) P	V	Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas	Metales Totales	Aniones	OBSERVACIONES
	PM-01	N:8098082 E:291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	X	X	X	"Creación de los servicios de
	PM-02	N:8098003 E:290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	X	X	X	Gestión Ambiental en la Municipalidad
	PM-03	N:8096942 E:290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	X	X	X	Distrital de San Antonio, Provincia
	PM-04	N:8096933 E:291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	X	X	X	Mariscal Nieto, Región Moquegua"
	PM-05	N:8095830 E:290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	X	X	X	
	PM-06	N:8095447 E:290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	X	X	X	
	PM-07	N:8092789 E:288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	X	X	X	
	PM-08	N:8091962 E:288351	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	X	X	X	
	PM-09	N:8086176 E:288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	X	X	X	
	DUPLICADO									1	X			

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
AMA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida

AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de lixiviación
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

Inspector responsable: SAMUEL MOROCCO Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

N° de Coolers : 01 N° de Frascos: 29

N° de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras: Firma

Condiciones en que se recepcionaron las muestras:
Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐ Temperatura (°C): 4.7
N° de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

SGS del Perú S.A.C
RECIBIDO
Data Center - EHS

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO

Samuel Morocco Lla...i
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2022-05-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cedula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

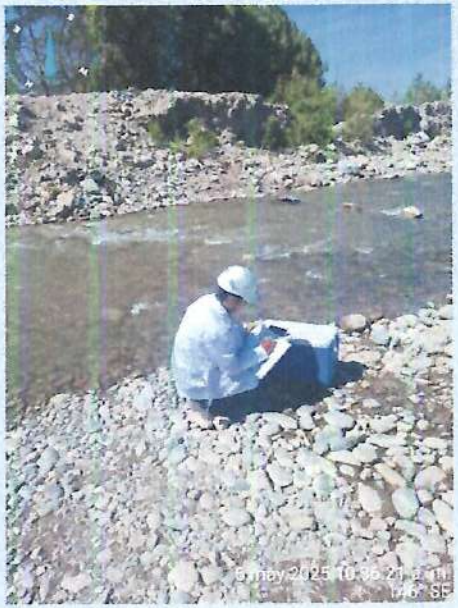
Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-05

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234382

"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA"

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-05	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-05
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8095830 E: 290330	**COORDENADAS:** N: 8095830 E: 290330
	
Fotografía 01: Identifiación de la estación de monitoreo	Fotografía 02: Rotulado de envases para recoleción de muestras

Samuel Morocco Huanpi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 284303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
CIP 83563
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-05	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-05
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8095830 E: 290330	**COORDENADAS:** 8095830 E: 290330
	
Fotografía 03: Recolección de muestras de la matriz agua	Fotografía 04: Estación de monitoreo PM-05

Ing. Yin Yohan Uyuni Gomez
Supervisor
V° B°

Samuel Morocco Linares
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

ING OFELIA NELIDA PARRA ZEBALLOS
CIP 83563
RESIDENTE DE PROYECTO
V° B°

ING EDSON MORCO
ESPECIALISTA AMBIENTAL

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-06

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco Huanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL AGUA 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-06 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-06 12

A. ESTACIÓN: PM-06 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

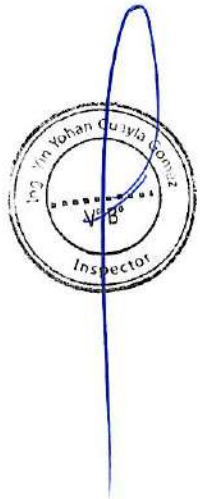
Samuel Morocco Lloclla
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

192

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25









19

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.
- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
-

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

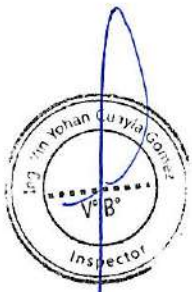
190

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.









189

CAPITULO II
METODOLOGÍA

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua para Riego de vegetales y bebida de animales según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL AGUA

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

188

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Jhon Yohan Cuyo Gomez V° B° Inspector

Samuel Morocco [illegible] INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 234303

187

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría
(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

186

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

ESPECIALISTA AMBIENTAL

ING OFELIA NELIDA MARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

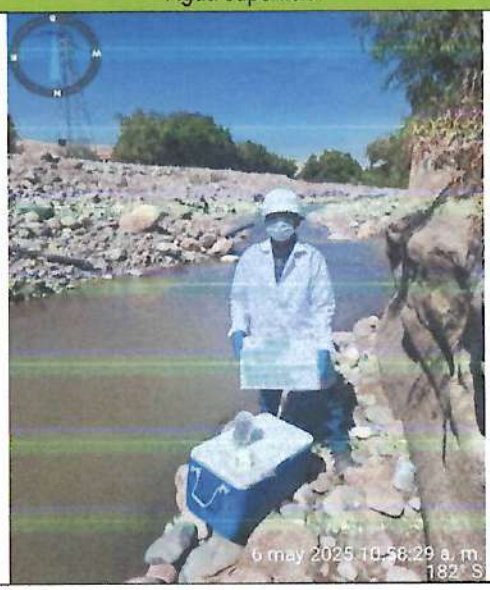
Ing. Yhon Yohan Cayla Gomez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

185

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-06	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	10:56
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8095447 E: 0290117 A: 1265 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-01 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros N° 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-06, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-06

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple ☐ , No Cumple ☐.

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-06	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			10:56			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	0.759	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	157.906	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	63.354	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple ☐ , No Cumple ☐.

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-06	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

Hora de Monitoreo			10:56	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	1.182	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00702	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0792	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.740	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00522	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00065	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	0.0024	0.1		1
10	Hierro	mg/L	0.6294	5		**
11	Litio	mg/L	0.0825	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	11.465	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.10611	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	<0.0006	0.2		1
16	Plomo	mg/L	0.0009	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	<0.0013	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	0.0060	2		24

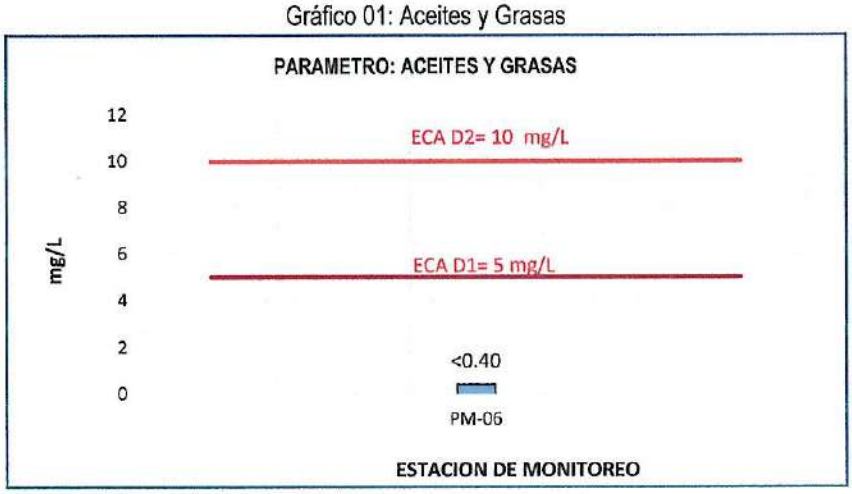
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-06

A. ESTACIÓN: PM-06 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

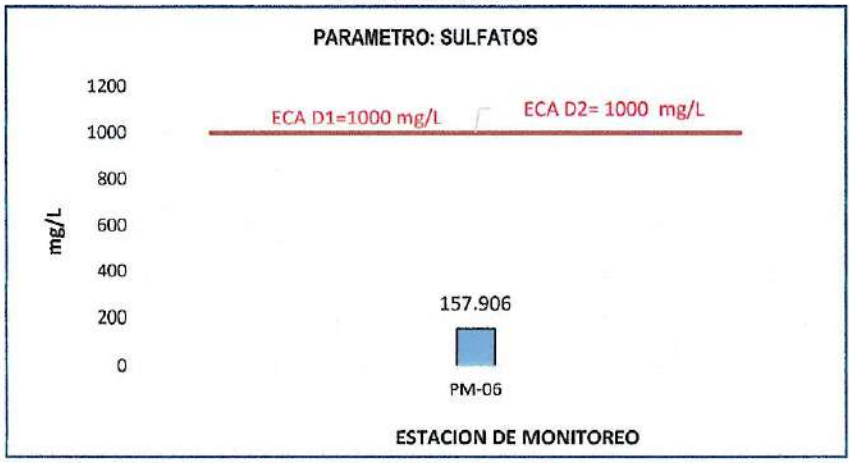


Samuel Morocco L...
INGENIERO AMB...
CIP. N° 23...

182

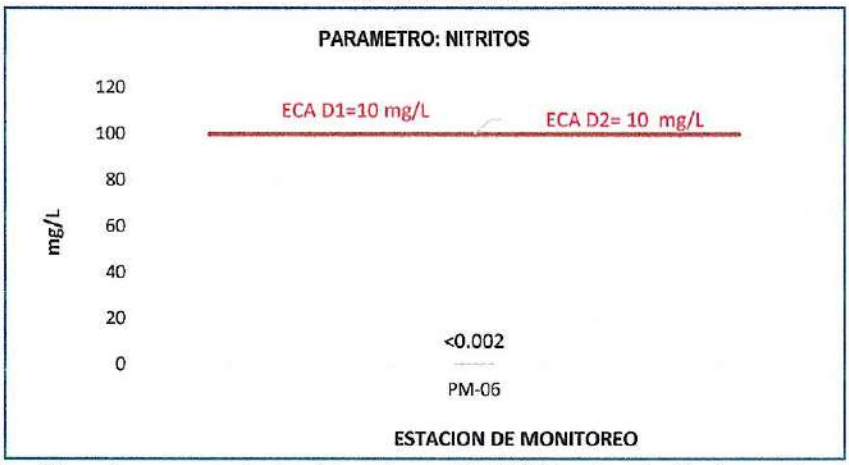
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 157.906 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos

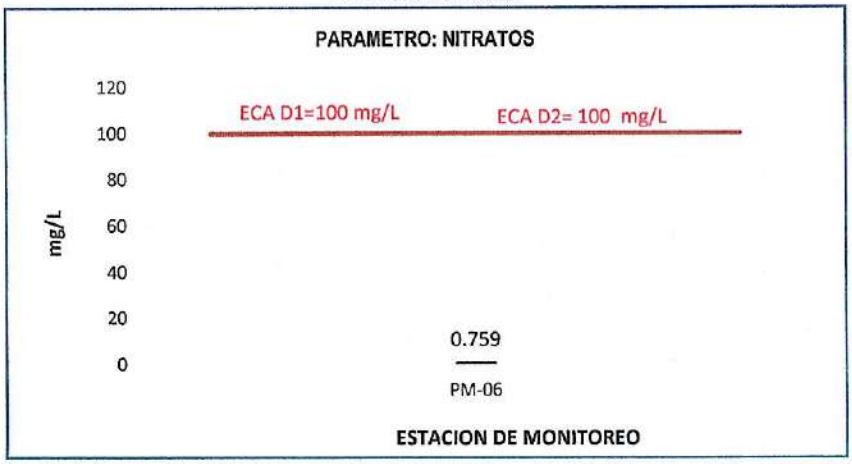


En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBI...
CIP. N° 234593

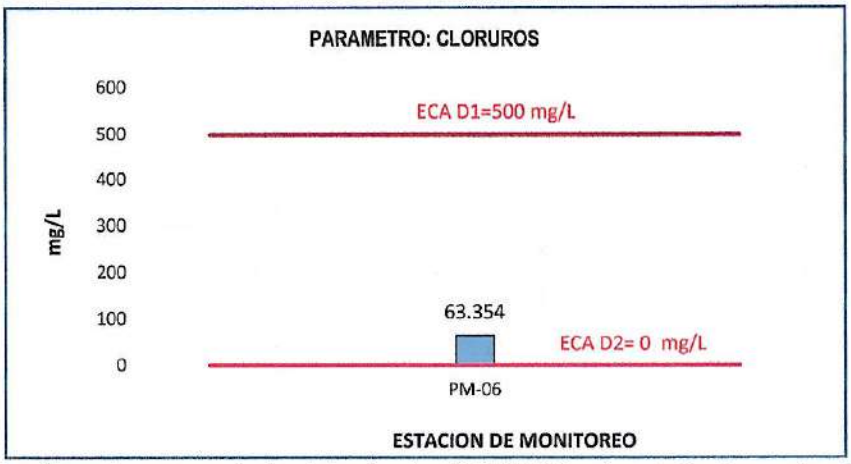
181

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.759 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

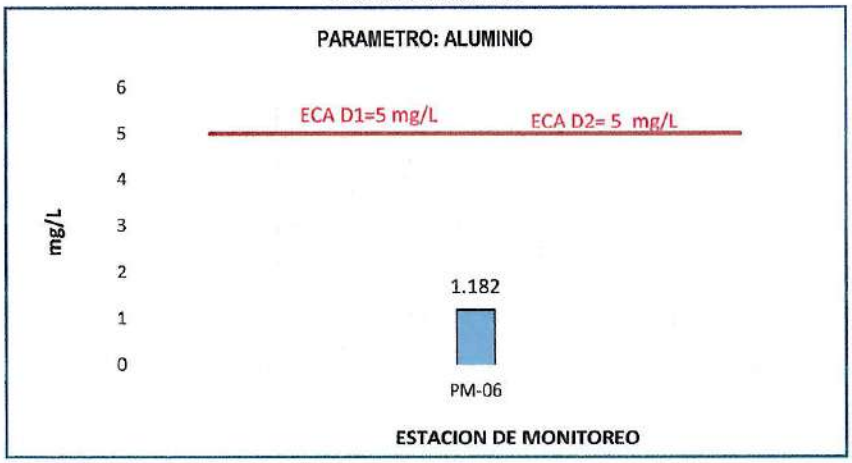


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 63.354 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco Lla...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234393

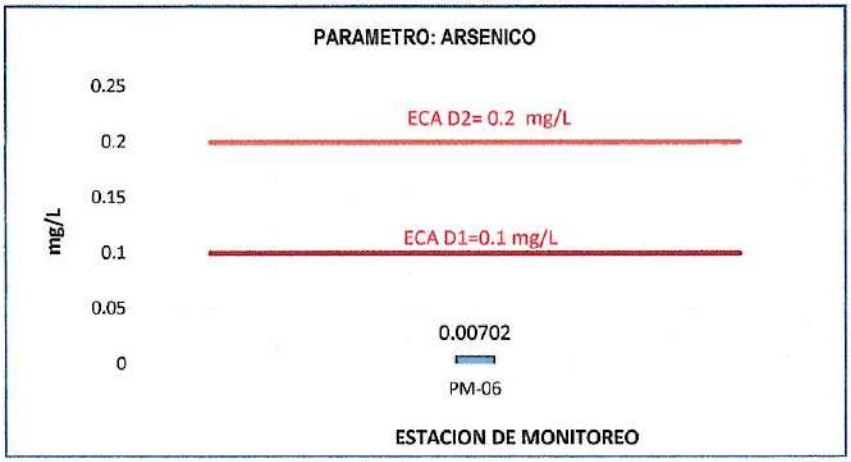
180

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 1.182 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

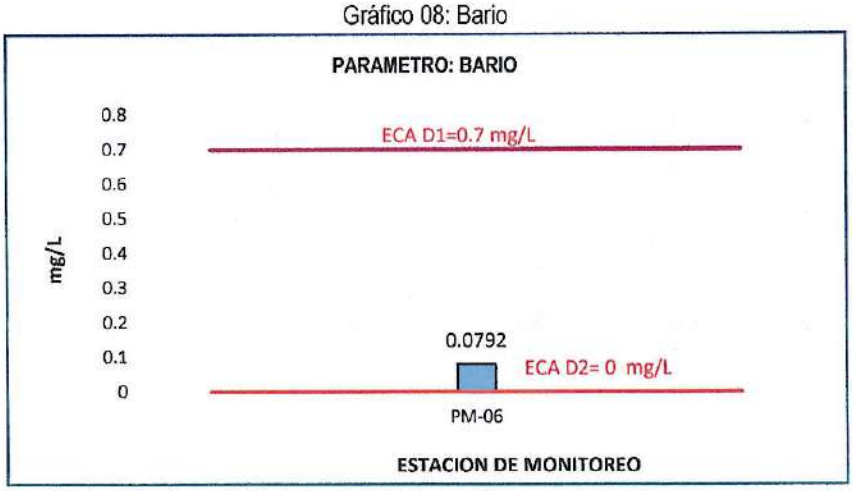
Gráfico 07: Arsénico



En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.00702 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

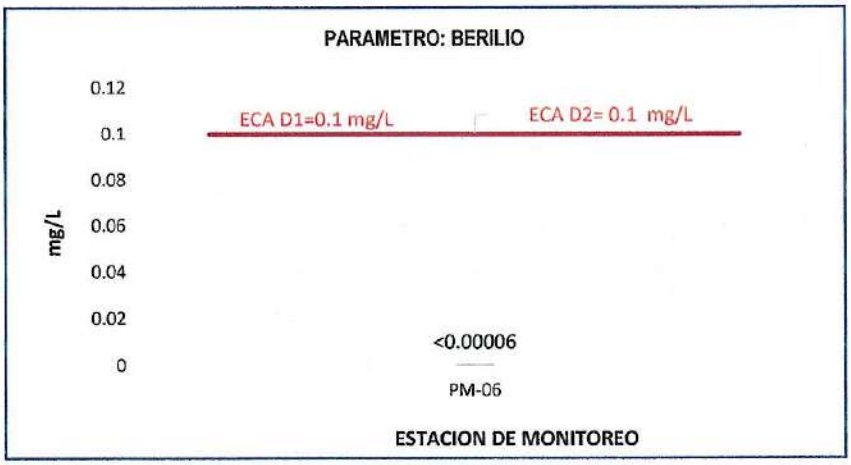
179

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.0792 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

Gráfico 09: Berilio

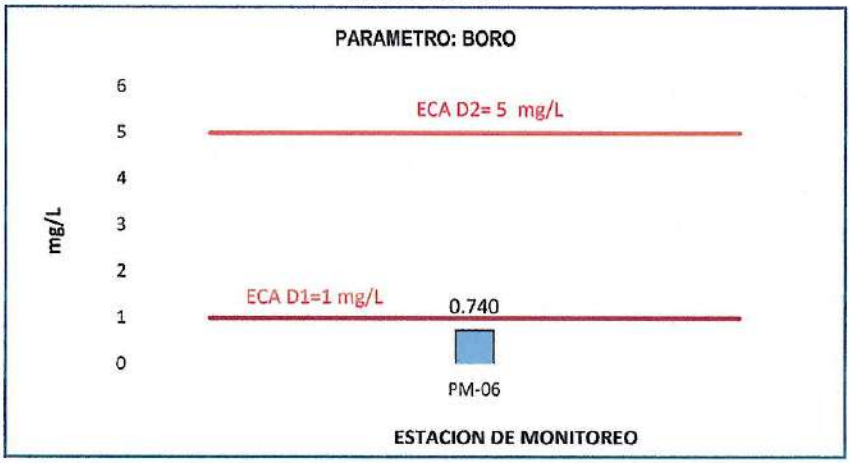


En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

Samuel Morocco Ll...
INGENIERO AMB...
CIP. N° 2...

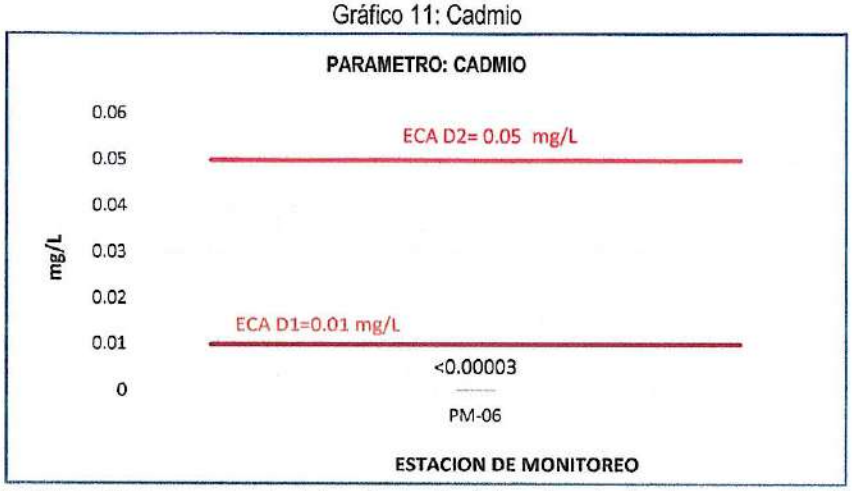
178

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.740 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 11: Cadmio

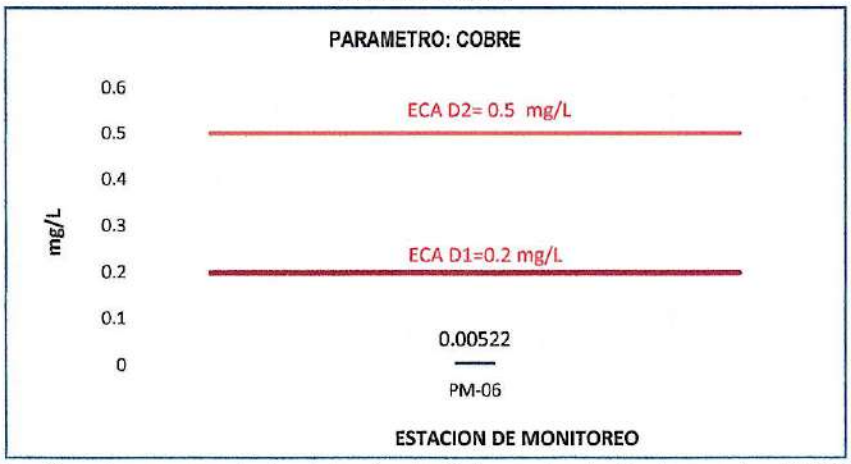


En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224353

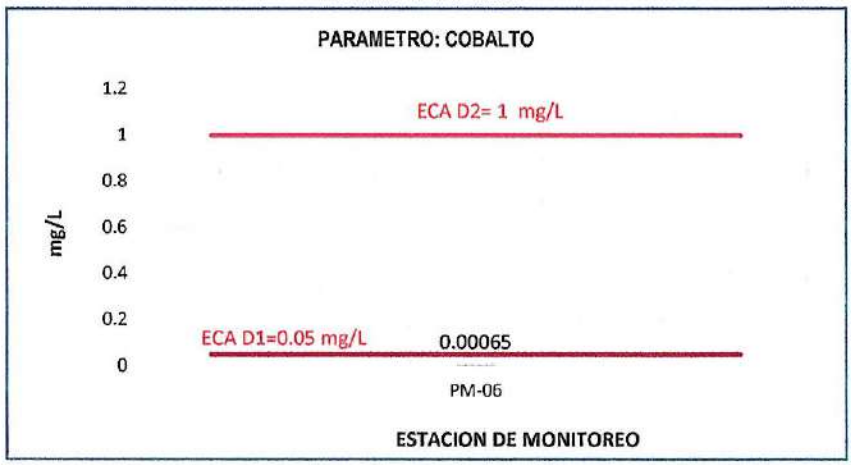
177

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.00522 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

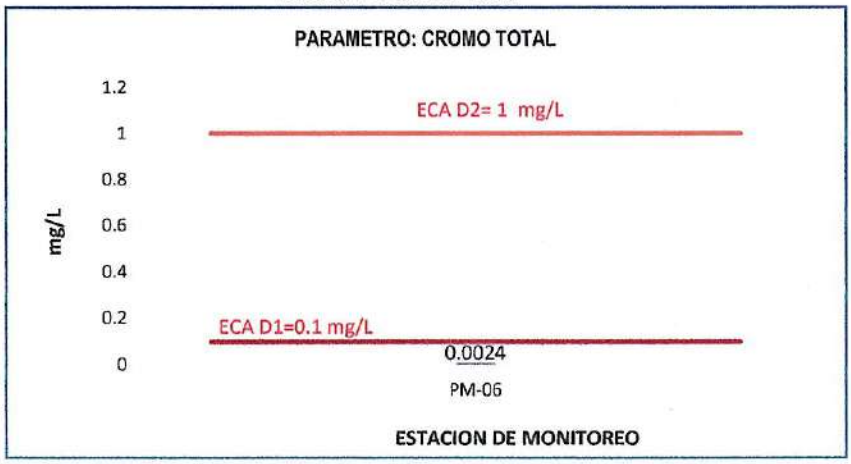
Gráfico 13: Cobalto



En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.00065 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

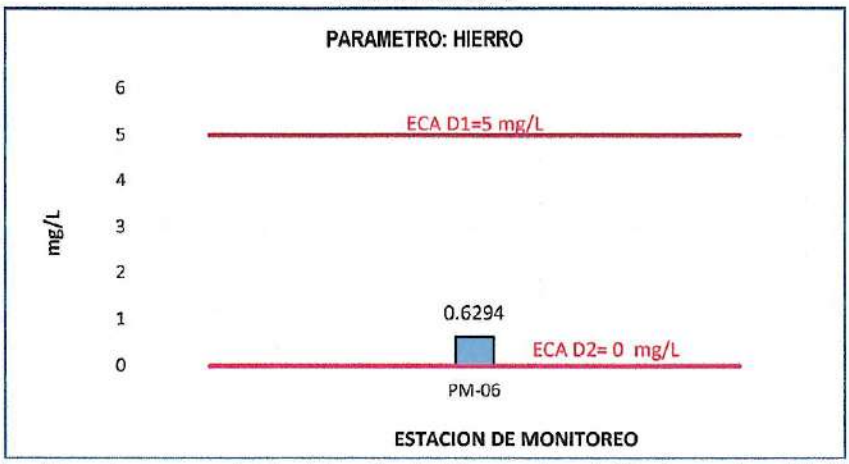
176

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.0024 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 15: Hierro

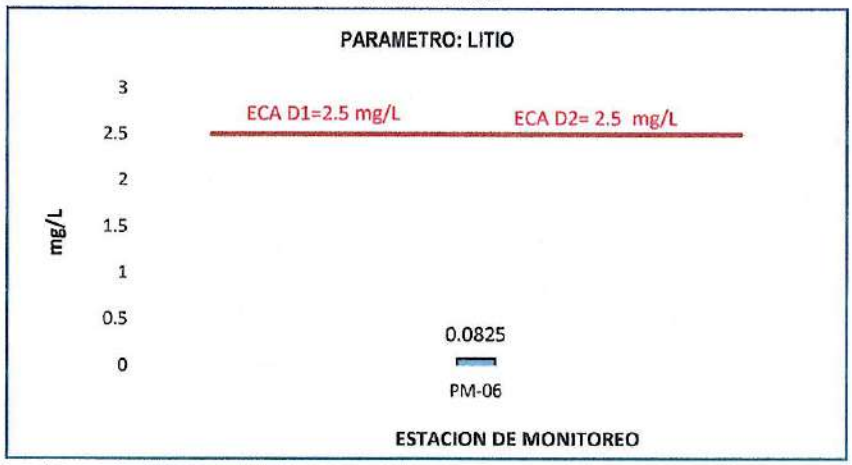


En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.6294 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204203

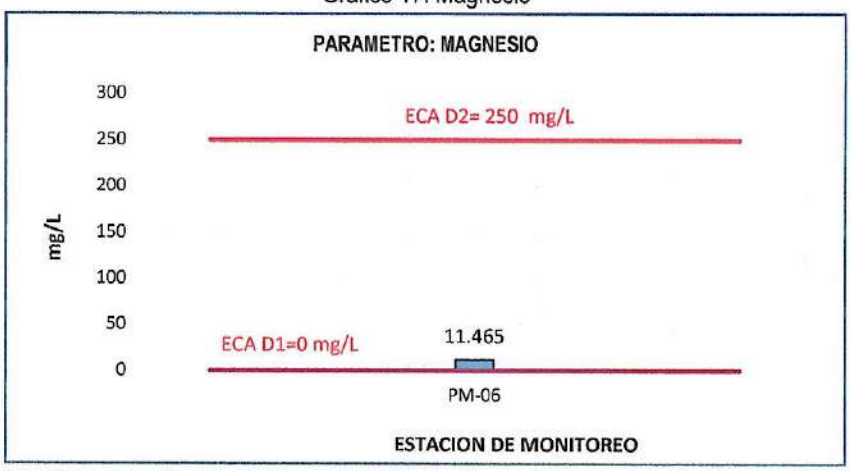
175

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.0825 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

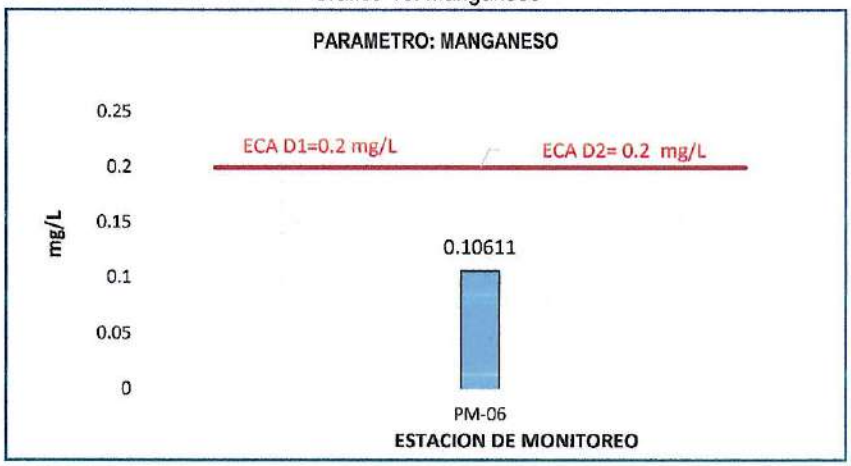
Gráfico 17: Magnesio



En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 11.465 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

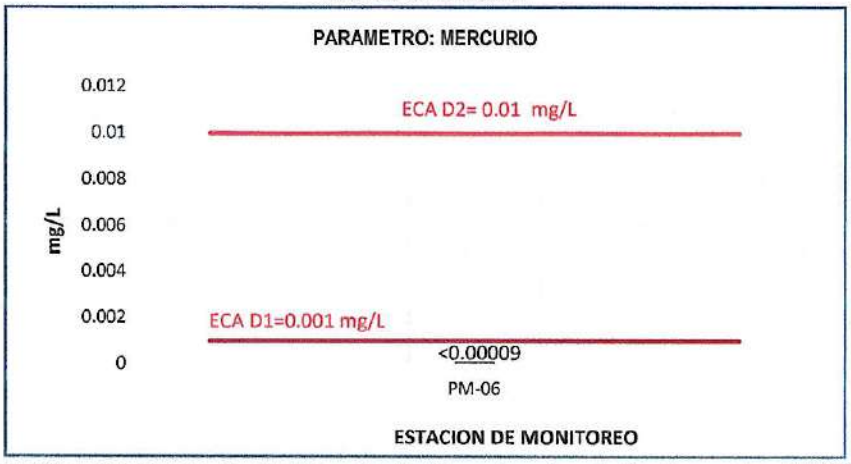
174

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.10611 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

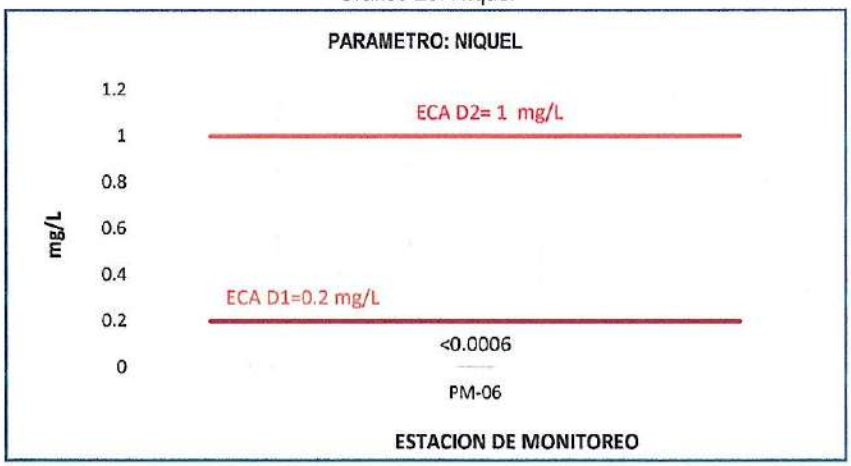


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234503

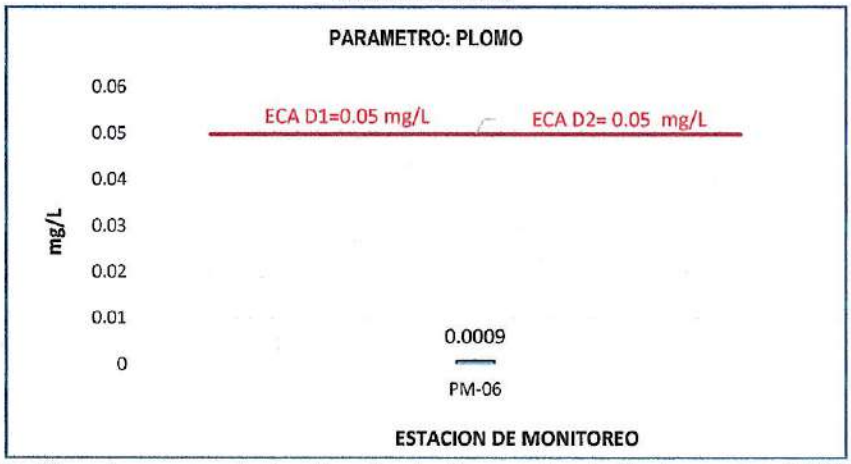
173

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 21: Plomo

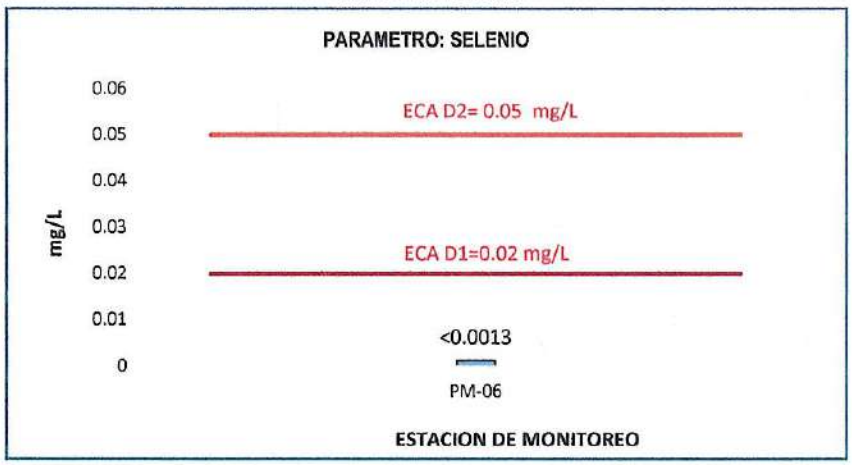


En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.0009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMB
CIP. N° 2

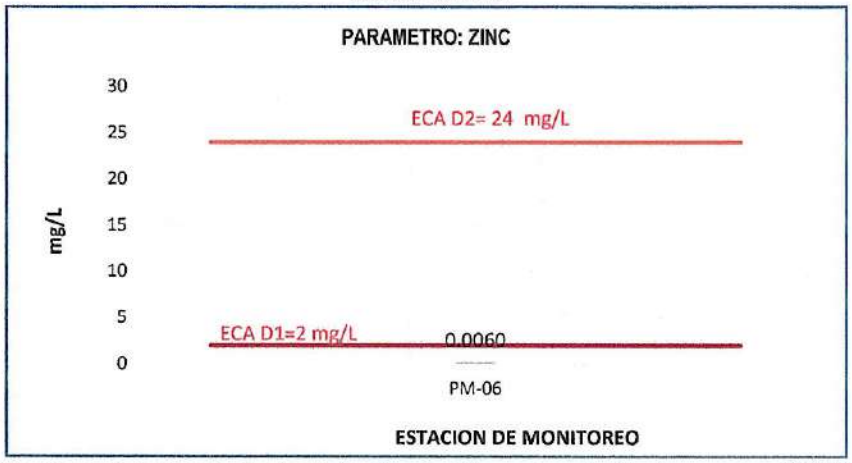
172

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado <0.0013 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-06 dio como resultado 0.0060 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

171

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-06

- **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-06** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

- **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-06** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco Ll...
INGENIERO AM...
CIP. N° 23...

CAPITULO VII
ANEXOS

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

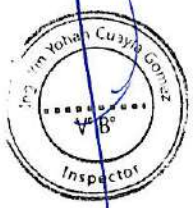
7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"









169

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234503

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e fe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092
Miembro del Grupo SGS

168

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Bo. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

167

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-09 8086189N / 288508E 06/05/2025 12:08:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-08 8092731N / 288574E 06/05/2025 11:46:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.48	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.725 ± 1.42	1.690 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.78	223.388 ± 22.57
Metales totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00688 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.081
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0766 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0082 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-07 8094033N / 289346E 06/05/2025 11:27:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-06 8095457N / 290180E 06/05/2025 10:56:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

166

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.690 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	99.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00636 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10811 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.55 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0080 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

165

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-05 8096953N / 291059E 06/05/2025 10:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-04 8095831N / 290335E 06/05/2025 10:16:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.567 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.692 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	86.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3566 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0006 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3346 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

164

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098010N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.863 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0810 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-01 8096084N / 291035E 06/05/2025 09:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.258 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.359 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

163

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	98%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	106%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	96 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	96%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	98%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	96 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Níquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	98 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	98 - 104%	103%	0%
Torio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1000 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

161

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

160

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C. las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Fe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 368 092

Miembro del Grupo SGS

159

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

158

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

157

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

156

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^5$	$<5x10^5$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

154

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Cloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

153

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	C2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	C3 Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	C4 Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS-QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3-N) + Nitritos (NO_2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1,20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0, 41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

149

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA

Samuel Morocco
INGENIERO AMB
CIP. N° 2

Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: po.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213506
E-mail: ada.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jado.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : GEOKASA E.I.R.L
Contacto : GEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : LEA OBSERVACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☒ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025

Hora de inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Item	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	Cantidad de envases (Plástico / Vidrio) P	V	Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas	Metales Totales	Aniones	OBSERVACIONES
	PM-01	N:8098082 E:291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	X	X	X	"Creación de los servicios de
	PM-02	N:8098003 E:290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	X	X	X	Gestión Ambiental en la Municipalidad
	PM-03	N:8096942 E:290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	X	X	X	Distrital de San Antonio, Provincia
	PM-04	N:8096933 E:291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	X	X	X	Mariscal Nieto, Región Moquegua"
	PM-05	N:8095830 E:290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	X	X	X	
	PM-06	N:8095447 E:290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	X	X	X	
	PM-07	N:8092789 E:288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	X	X	X	
	PM-08	N:8091962 E:288361	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	X	X	X	
	PM-09	N:8086176 E:288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	X	X	X	
	DUPLICADO									1	X			

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
AMA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida

AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de lixiviación
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

Inspector responsable: SAMUEL MOROCCO Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

N° de Coolers : 01 N° de Frascos: 29

N° de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras:

Condiciones en que se recepcionaron las muestras:
Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐
N° de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

Temperatura (°C): 4.7

Firma

Sucursal del Perú S.A.C

RECIBIDO
Data Center - EHS

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO



Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:35
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez en tanto se mantenga la Acreditación y cuando la información dada por el solicitante pueda estar sujeta a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia deben confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

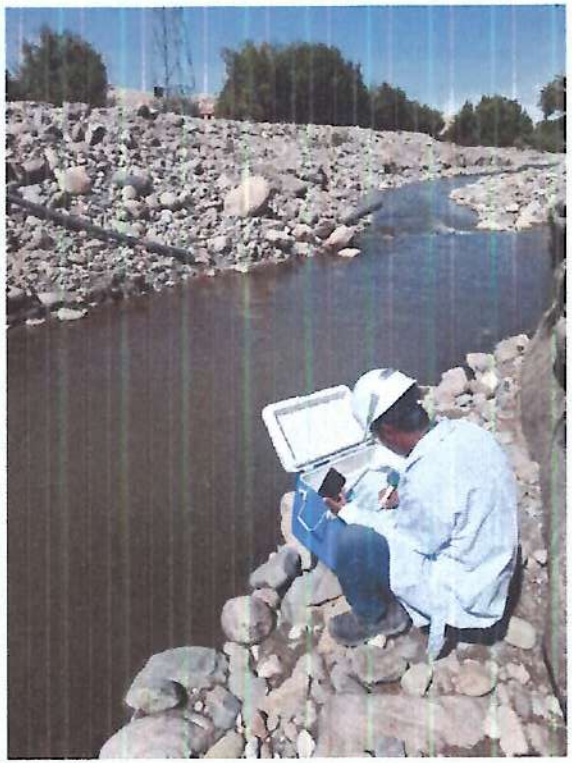
ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

PANEL FOTOGRÁFICO

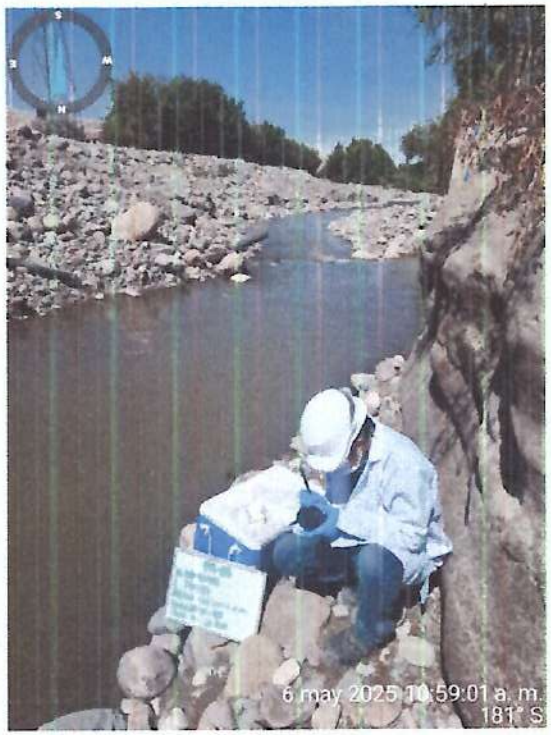
ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-06

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-06	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-06
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8095447 E: 290117	**COORDENADAS:** N: 8095447 E: 290117
	
Fotografía 01: Georreferenciación de la estación de monitoreo	Fotografía 02: Estación de monitoreo PM-06

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

ING OFELIA NELDA PADIA ZEBALLOS
CIP 183563
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-06	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-06
PARAMETRO: fisico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** fisico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8095447 E: 290117	**COORDENADAS:** N: 8095447 E: 290117
	
Fotografía 03: Rotulado de envases para recolección de muestra	Fotografía 04: Preservación de las muestras recolectadas

Inspector

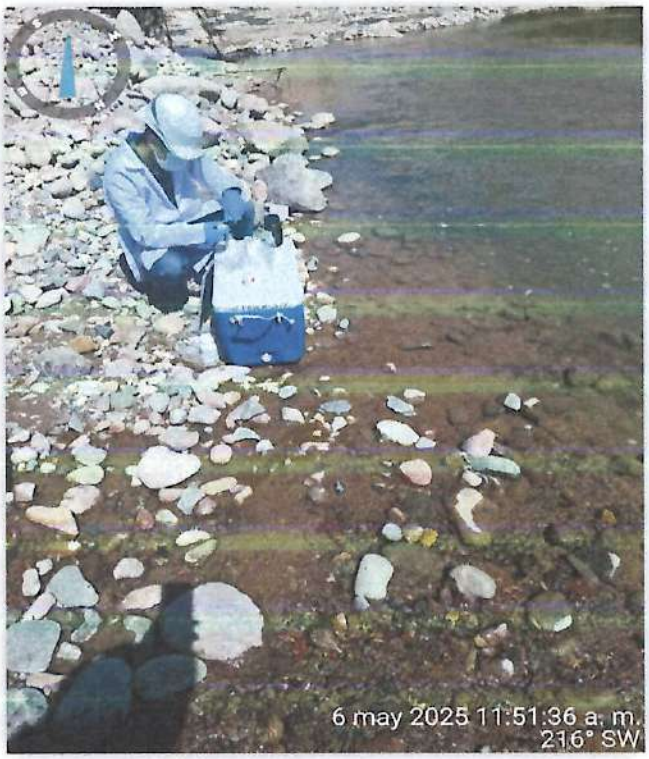
Ing. Suzuki el Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

ING EDSON MORENO

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-07

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL AGUA 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-07 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-07 12

A. ESTACIÓN: PM-07 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234383

144

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25

Samuel Morocco Lourido
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234383

143

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.
- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
-

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

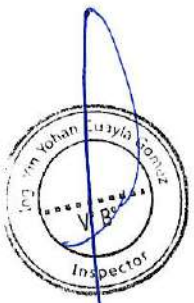
Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.









141

CAPITULO II
METODOLOGÍA

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua para Riego de vegetales y bebida de animales según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL AGUA

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

Samuel Morocco E.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

ING. OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Inspector

140

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V° B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Jim Yohan Cuayla Gomez
V° B°
Inspector

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234523

139

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría
(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

138

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoria

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

ESPECIALISTA AMBIENTAL

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V° B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Yhn Yohan Cuayla Gomez
V° B°
Inspector

Samuel Morocco Huampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 254303

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-07	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	11:27
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8092789 E: 0288642 A: 1199 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 254303

136

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-01 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros Nº 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-07, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-07

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple [ ], No Cumple [ ].

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-07	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			11:27			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	1.200	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	179.461	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	81.590	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple [ ], No Cumple [ ].

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-07	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

135

Hora de Monitoreo			11:27	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	0.991	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00762	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0742	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.772	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00636	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00046	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	<0.0003	0.1		1
10	Hierro	mg/L	0.5088	5		**
11	Litio	mg/L	0.0784	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	11.453	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.09531	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	<0.0006	0.2		1
16	Plomo	mg/L	<0.0006	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	<0.0013	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	0.0047	2		24

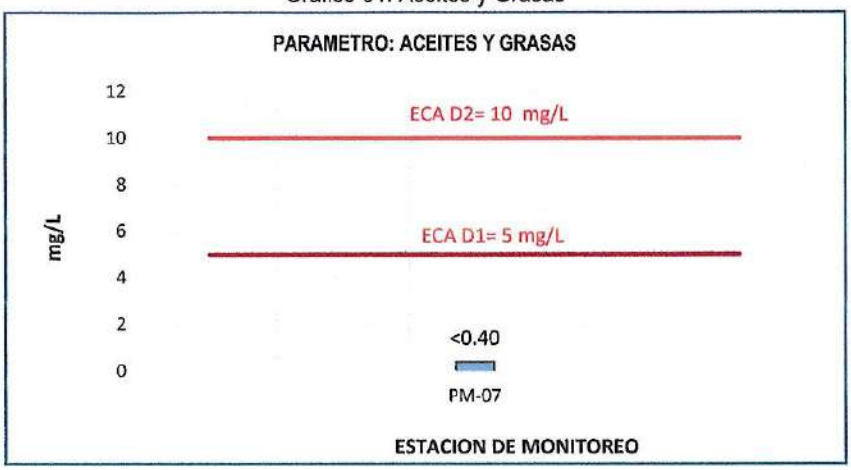
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-07

A. ESTACIÓN: PM-07 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

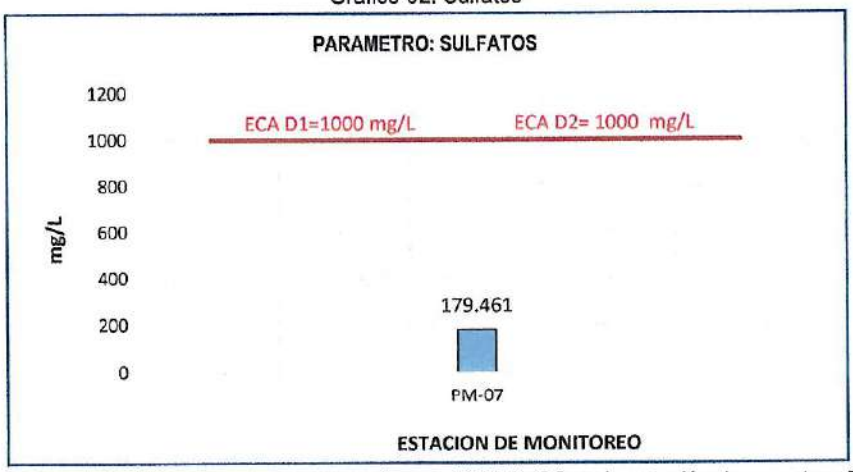


Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234503

134

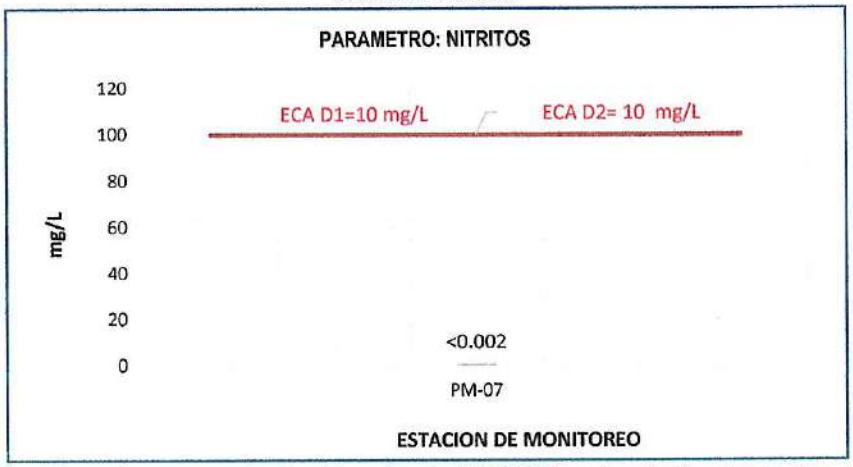
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 179.461 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos

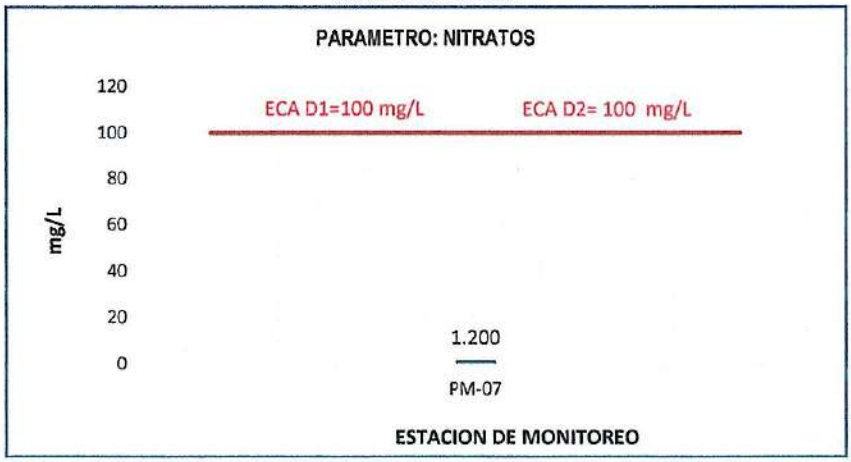


En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco Lagos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234583

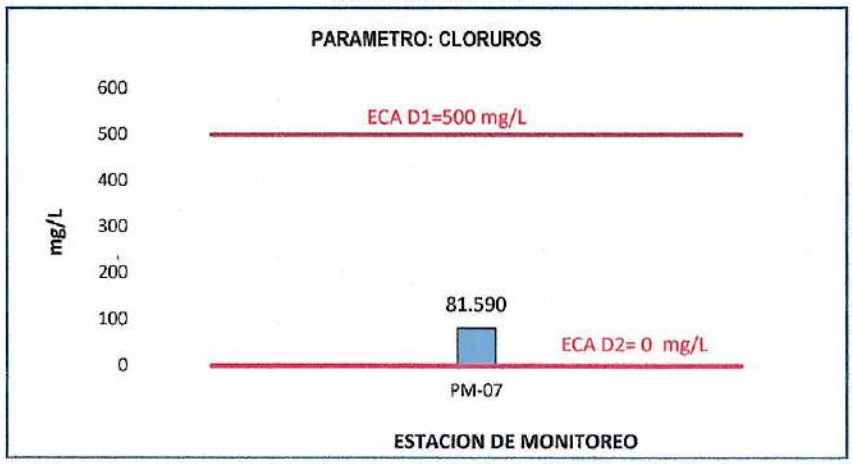
133

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 1.200 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

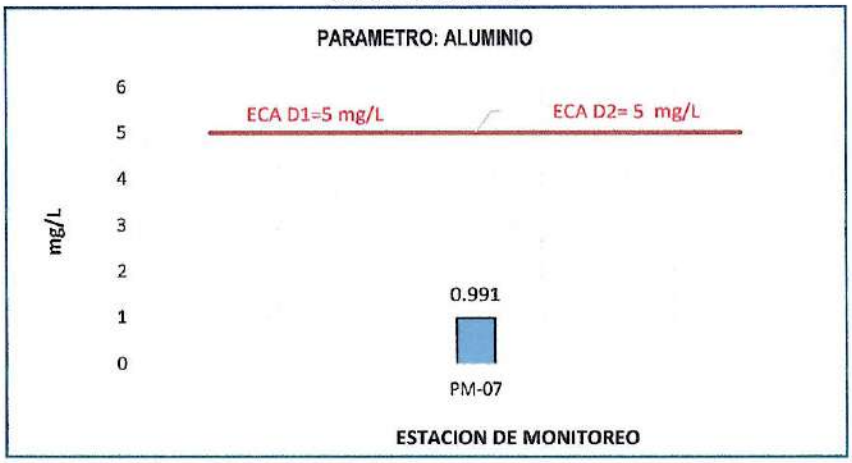


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 81.590 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco Lloclla
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

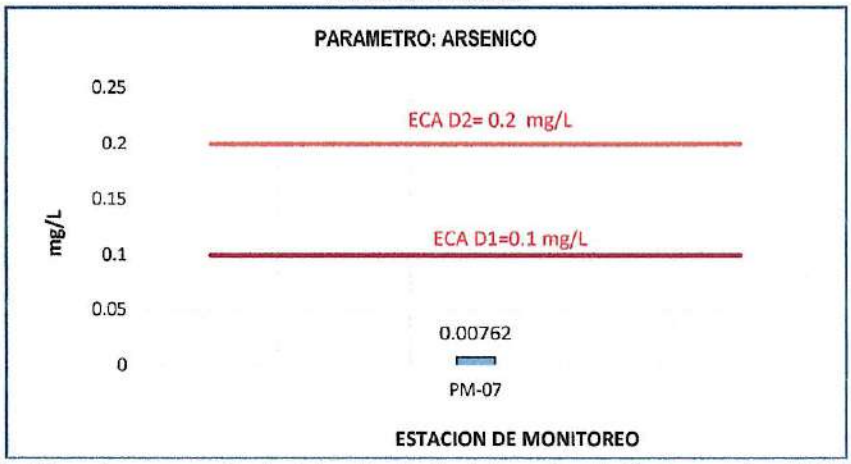
132

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.991 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 07: Arsénico

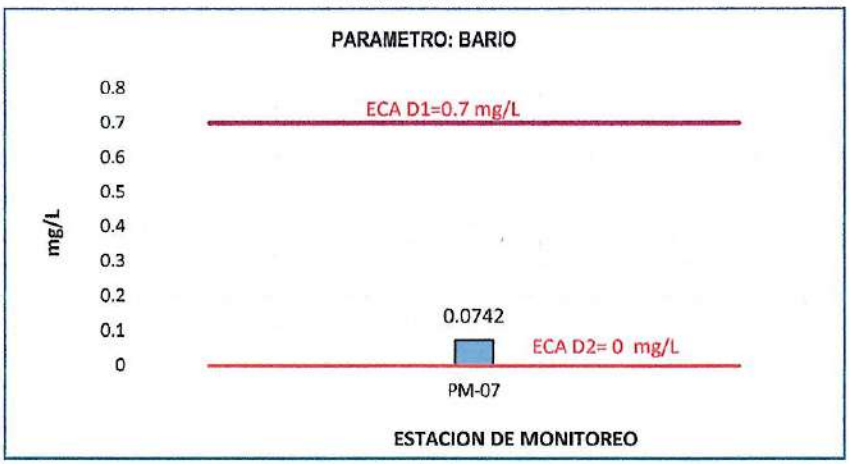


En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.00762 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO
CIP. N°

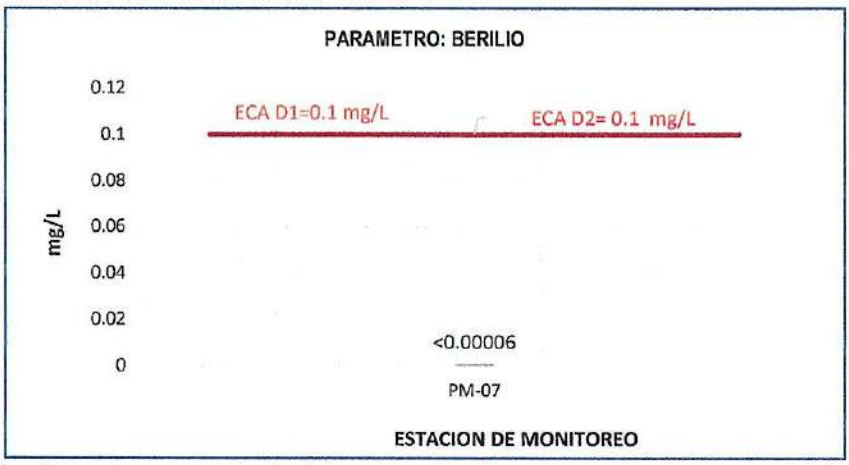
131

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.0742 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

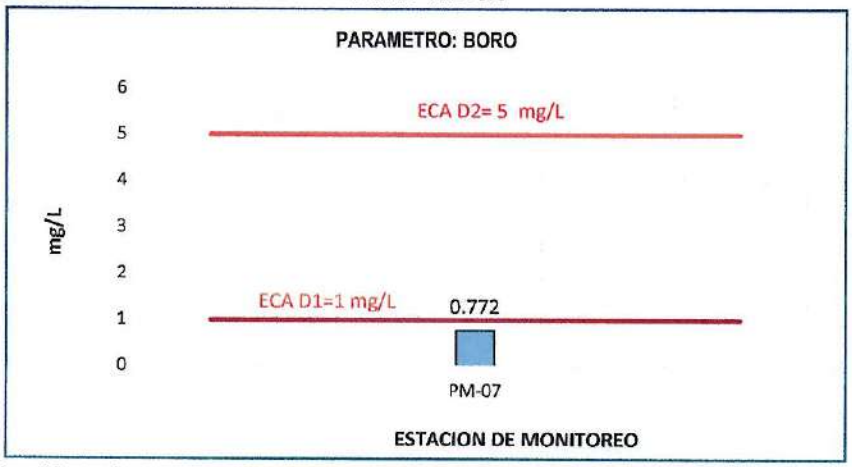
Gráfico 09: Berilio



En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

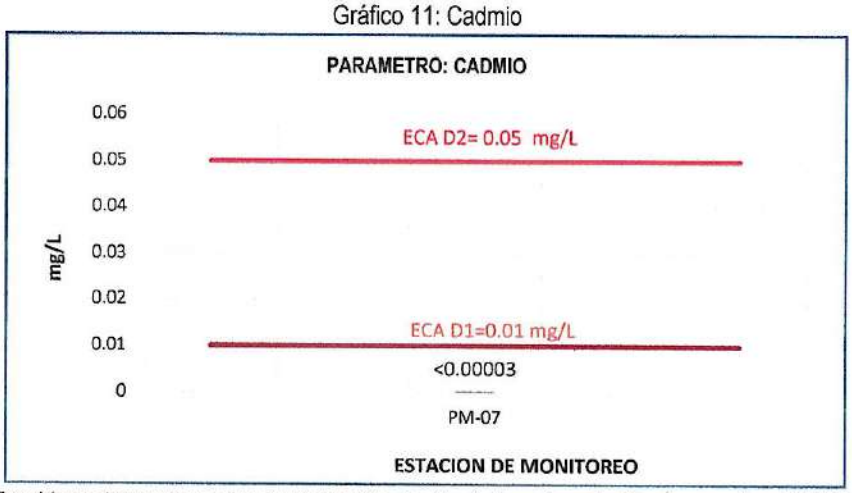
130

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.772 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

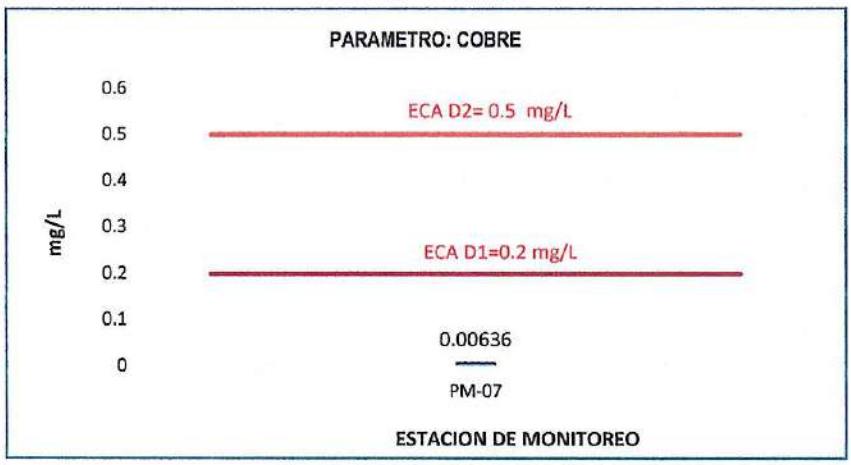
Gráfico 11: Cadmio



En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

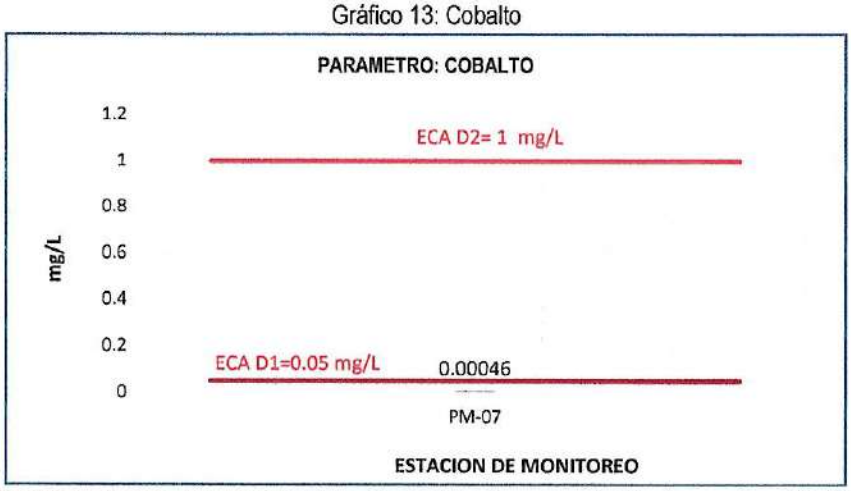
129

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.00636 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

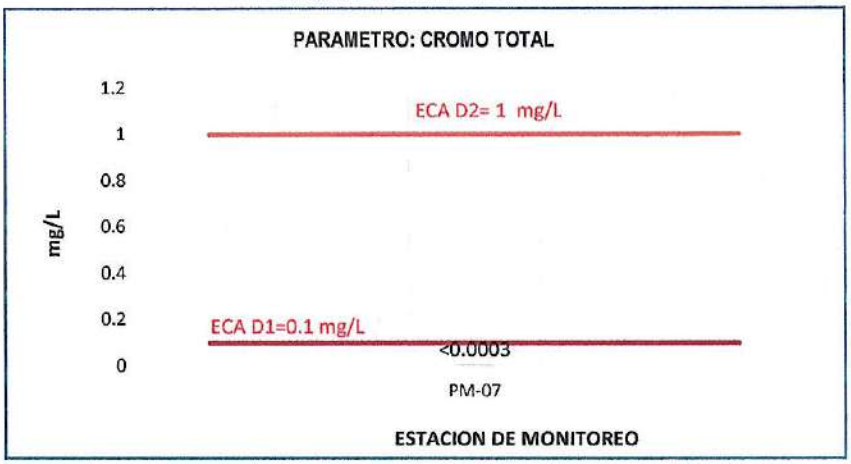
Gráfico 13: Cobalto



En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.00046 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

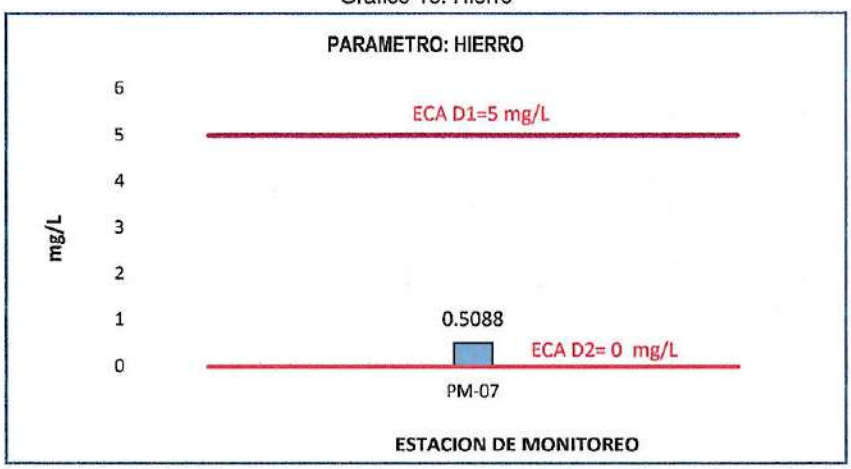
128

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.0003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

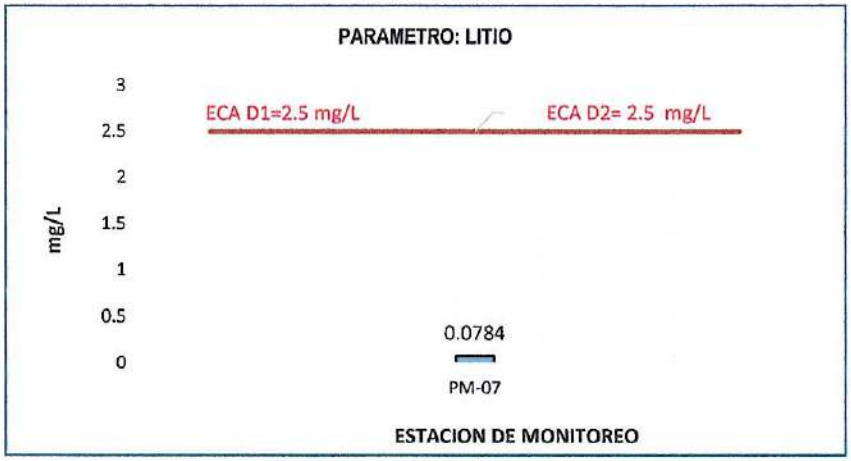
Gráfico 15: Hierro



En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.5088 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

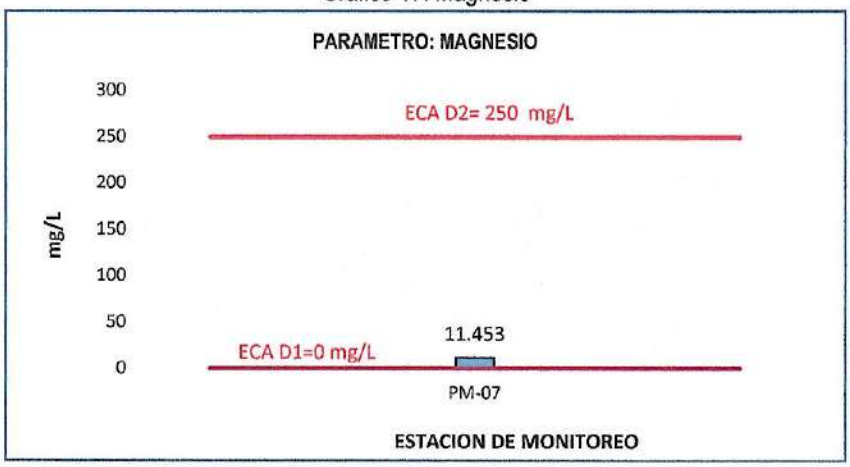
127

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.0784 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

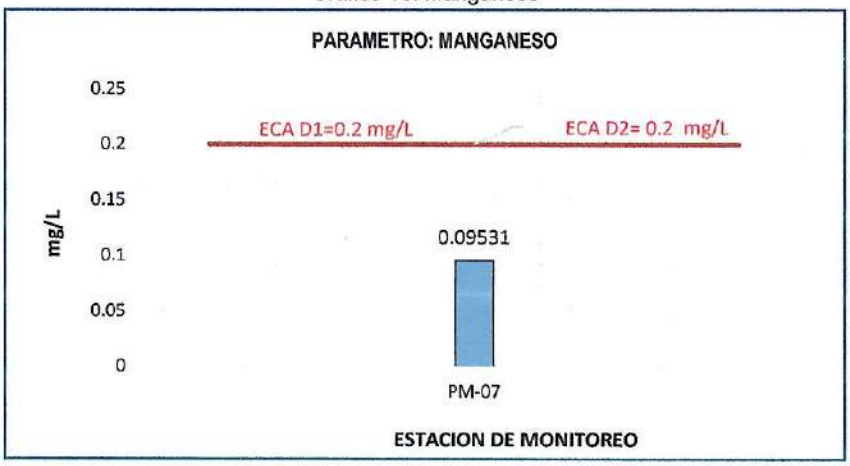
Gráfico 17: Magnesio



En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 11.453 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

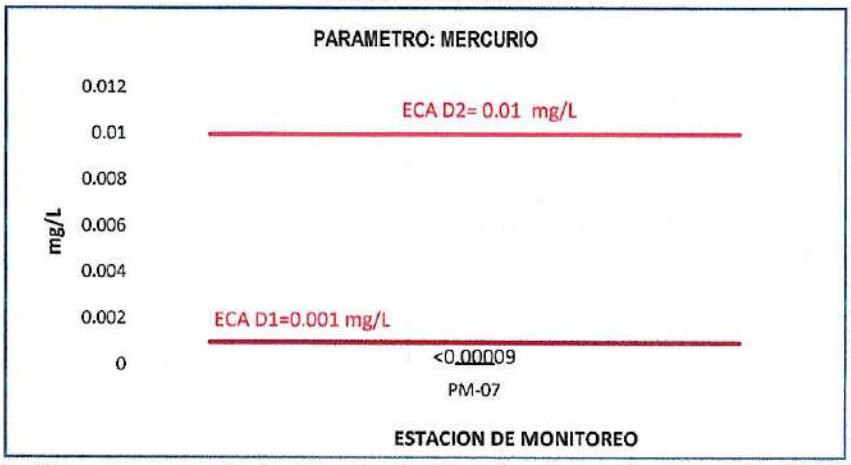
126

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.09531 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

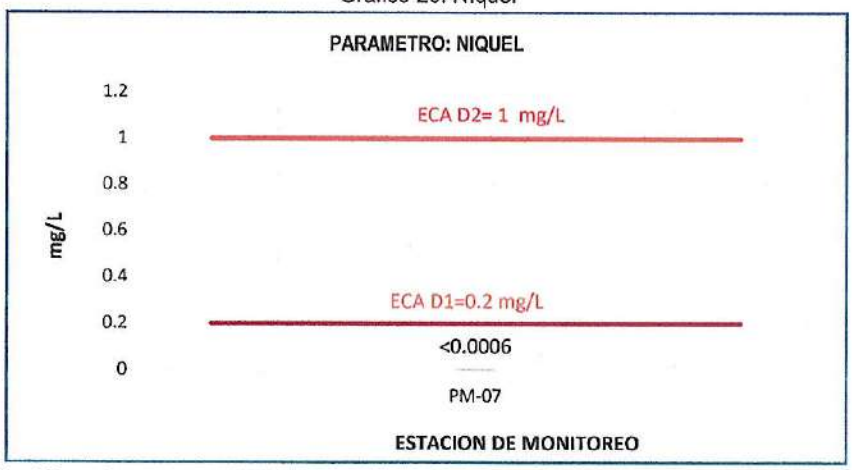


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 254303

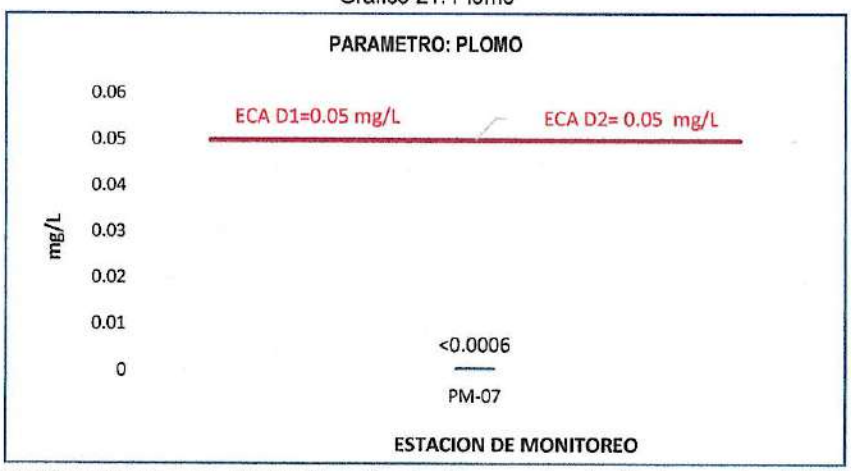
125

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 21: Plomo

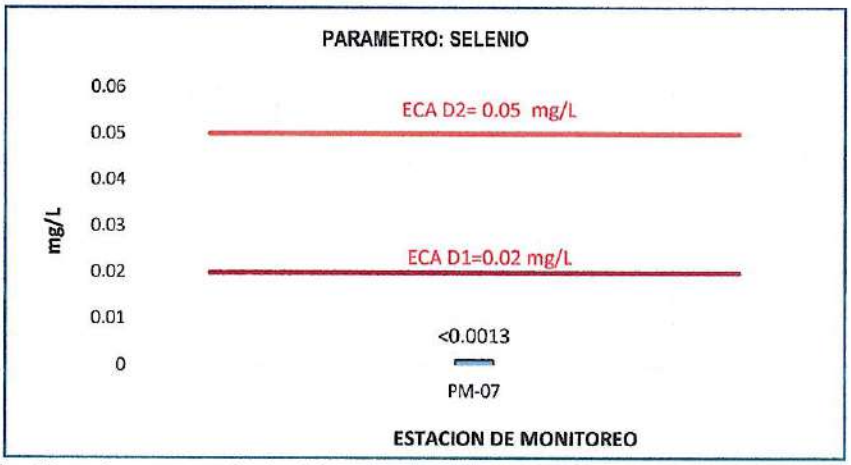


En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

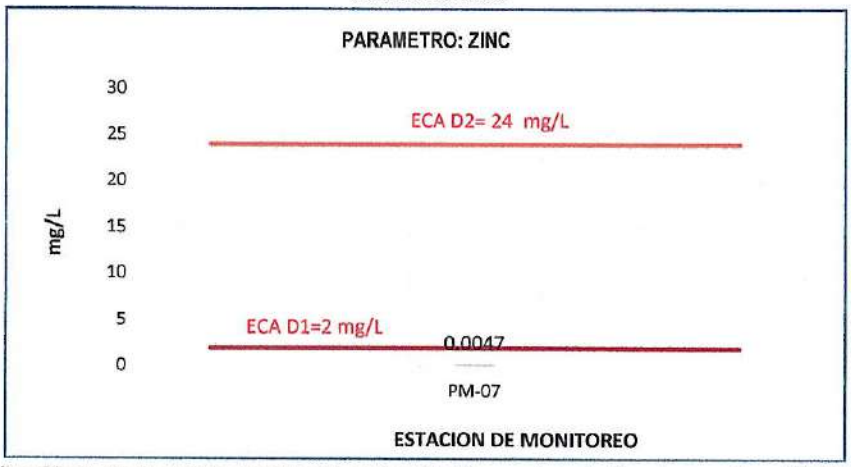
124

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado <0.0013 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-07 dio como resultado 0.0047 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco Huaypi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

123

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-07

- **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-07** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

- **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-07** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

CAPITULO VII
ANEXOS

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

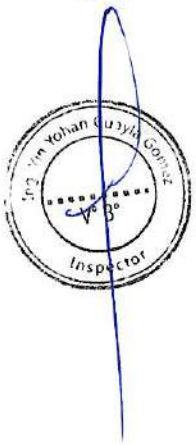
7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"









ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 002
Miembro del Grupo SGS

120

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Bo. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

119

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-09	PM-08
FECHA DE MUESTREO					8086189N / 288508E	8092731N / 288574E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					12:08:00	11:46:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aceites y Grasas						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.46	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.725 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.78	223.388 ± 22.57
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00688 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.981
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00456 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.762 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0786 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.076 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0062 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aceites y Grasas						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1000 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 369 092

Member del Grupo SGS

118

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_0_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0008 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00636 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.6853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10611 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.56 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aceites y Grasas						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Amaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

117

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E 06/05/2025	8095831N / 290335E 06/05/2025
HORA DE MUESTREO					10:36:00	10:16:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.567 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	86.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3566 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0006 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E 06/05/2025	8096019N / 290968E 06/05/2025
HORA DE MUESTREO					09:55:00	09:25:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1999 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e fe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ex. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

116

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E	8098019N / 290968E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					09:55:00	09:25:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.863 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0610 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Sensorial					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.259 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.358 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

115

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACION DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-01 8098084N / 291035E 06/05/2025 09:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.Servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

113

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	99 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	98 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	99%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	96 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	96 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	96 - 104%	103%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao | t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa | t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca | t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

113

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

112

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C. las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo Nº 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo Nº 023-2009-MINAM se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo Nº 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial Nº 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

110

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

109

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

108

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

107

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_5 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^6$	$<5x10^6$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

106

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentracion de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Ccloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1 Contacto primario	B2 Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/l	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	C2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	C3 Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	C4 Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS-QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,06	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3-N) + Nitritos (NO_2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrogeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Niquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0.5	0.5	0,5	0.5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/l	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrin	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrin	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

Parametros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la proteccion de la vida acuatica en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1,20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,80	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,90	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0, 41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL.

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

101

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA



001

SGS

Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: pe.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213506
E-mail: ada.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jade.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : BEOKASA E.I.R.L
Contacto : BEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : VER OBSERVACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☒ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de Inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025
Hora de Inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Item	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	Cantidad de envases (Plástico / Vidrio) P	V	Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas	Metales Totales	Aniones	OBSERVACIONES
	PM-01	N:8098082 E:291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	X	X	X	"Creación de los servicios de
	PM-02	N:8098003 E:290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	X	X	X	Gestión Ambiental en la Municipalidad
	PM-03	N:8096942 E:290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	X	X	X	Distrital de San Antonio, Provincia
	PM-04	N:8096933 E:291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	X	X	X	Mariscal Nieto, Región Moquegua"
	PM-05	N:8095830 E:290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	X	X	X	
	PM-06	N:8095447 E:290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	X	X	X	
	PM-07	N:8092789 E:288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	X	X	X	
	PM-08	N:8091962 E:288361	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	X	X	X	
	PM-09	N:8086176 E:288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	X	X	X	
	DUPLICADO									1	X			

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
AMA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida
AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de lixiviación
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

Inspector responsable: SAMUEL MOROCCO Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

N° de Coolers : 01 N° de Frascos: 29

N° de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras:

Condiciones en que se recepcionaron las muestras:
Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐ Temperatura (°C): 4.7
N° de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

Sitec del Perú S.A.C
RECIBIDO
Data Center - EHS

Firma:

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO

Samuel Morocco Luingi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600243015 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web: www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

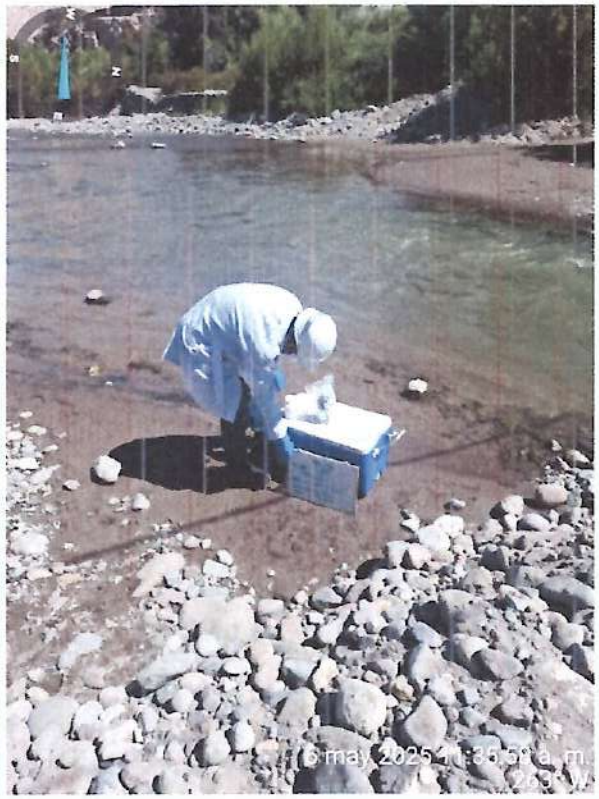
ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-07

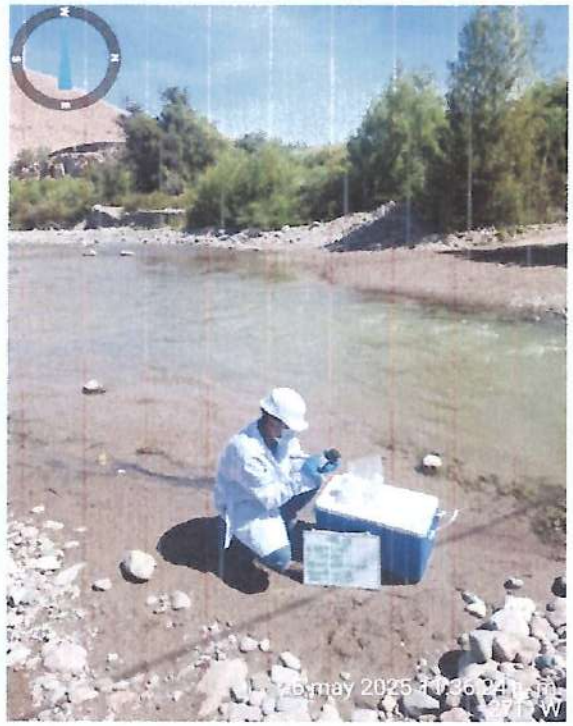


ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-07	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-07
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8092789 E: 288642	**COORDENADAS:** N: 8092789 E: 288642
	
Fotografía 01: Identificación de la estación de monitoreo	Fotografía 02: Identificación de la estación de monitoreo

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224003

ING OFELIA NELIDA PARRA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-07
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8092789 E: 288642



Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

ING OFELIA NELIDA PARI ZEBALLOS
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-08

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL AGUA 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA Riego DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-08 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-08 12

A. ESTACIÓN: PM-08 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

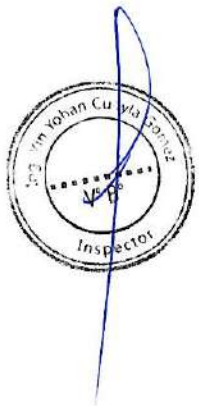
Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

96

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25









CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.
- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.
-

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Samuel Morocco Lloclla
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204203

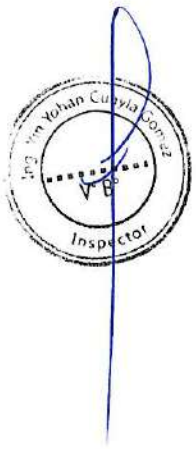
94

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.









93

CAPITULO II
METODOLOGÍA

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua para Riego de vegetales y bebida de animales según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL AGUA

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

Samuel Morocco Lla... INGENIERO AMBI... CIP. N° 234283

92

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Jhon Yohan Cuayla Gomez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco Lla...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234393

91

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA Riego DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017 MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría
(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

90

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

ING. EDGARDO [illegible] FERNANDEZ
V°B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 104412

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Jim Yohan Cayla Gamez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204383

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-08	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	11:46
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8091962 E: 0288351 A: 1179 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

88

CAPITULO V
RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-01 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros N° 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-08, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-08

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple ☐ , No Cumple ▭ .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-08	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			11:46			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	1.890	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	223.388	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	107.210	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple ☐ , No Cumple ▭ .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-08	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

87

Hora de Monitoreo			11:46	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	0.875	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00688	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0827	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.926	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00458	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00047	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	0.0028	0.1		1
10	Hierro	mg/L	0.4397	5		**
11	Litio	mg/L	0.0884	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	13.666	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.08443	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	<0.0006	0.2		1
16	Plomo	mg/L	<0.0006	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	0.0031	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	<0.0026	2		24

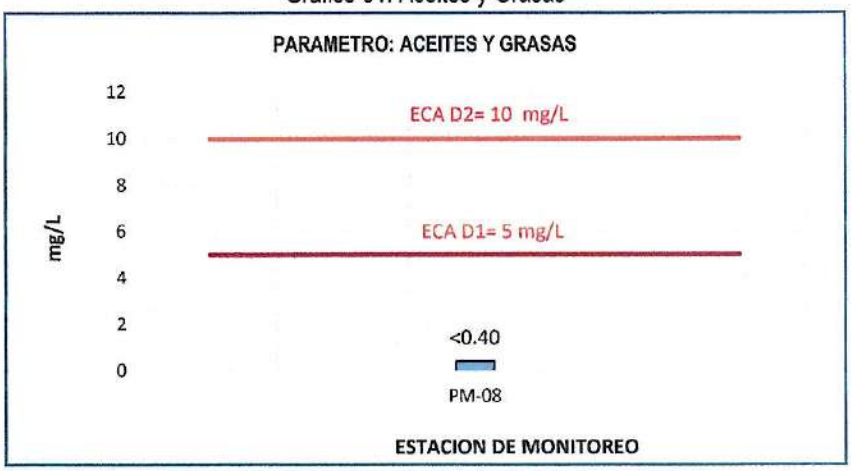
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-08

A. ESTACIÓN: PM-08 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

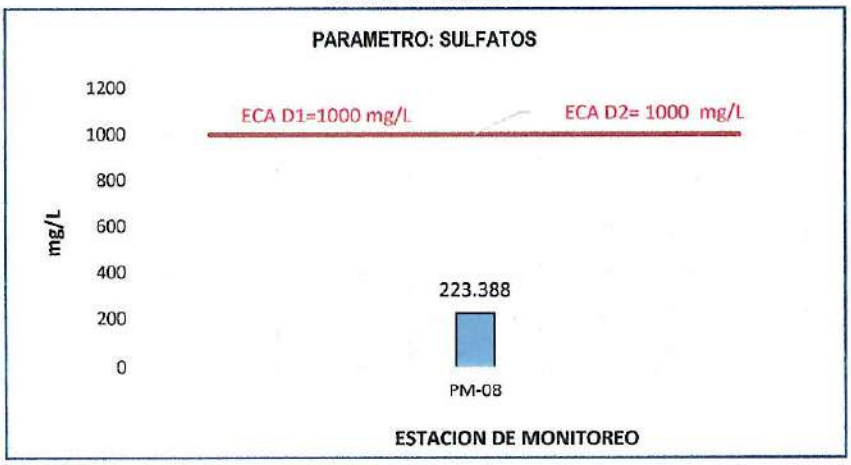


Samuel Morocco Lopez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

86

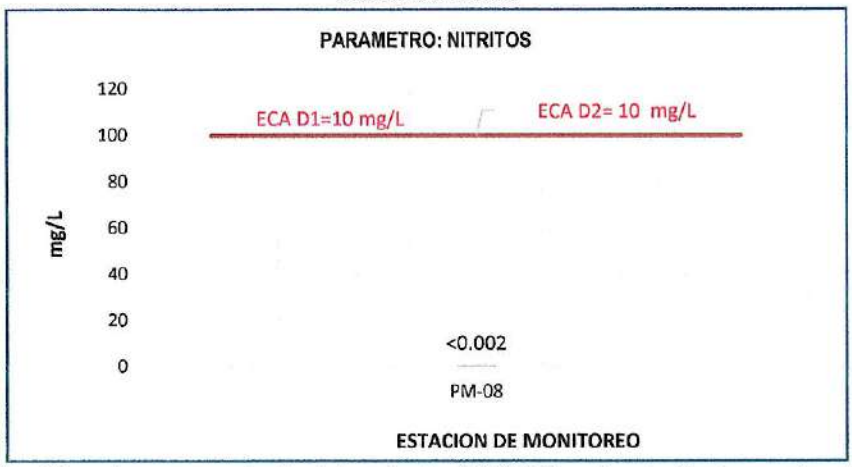
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 223.388 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos

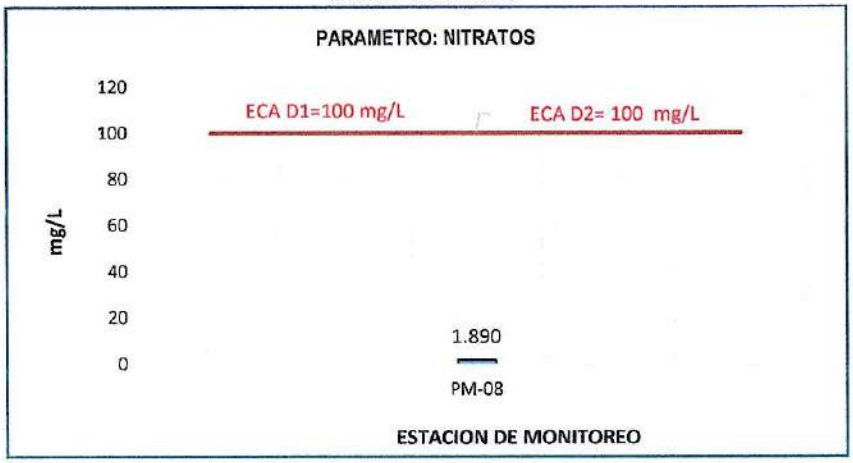


En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

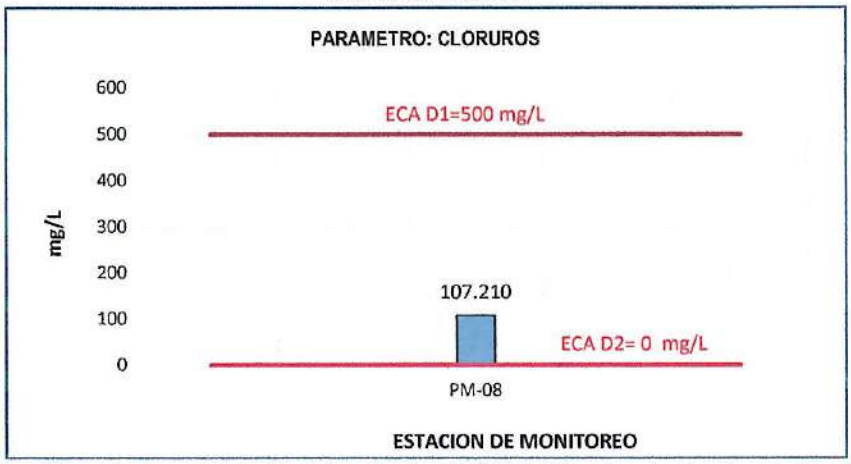
85

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 1.890 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

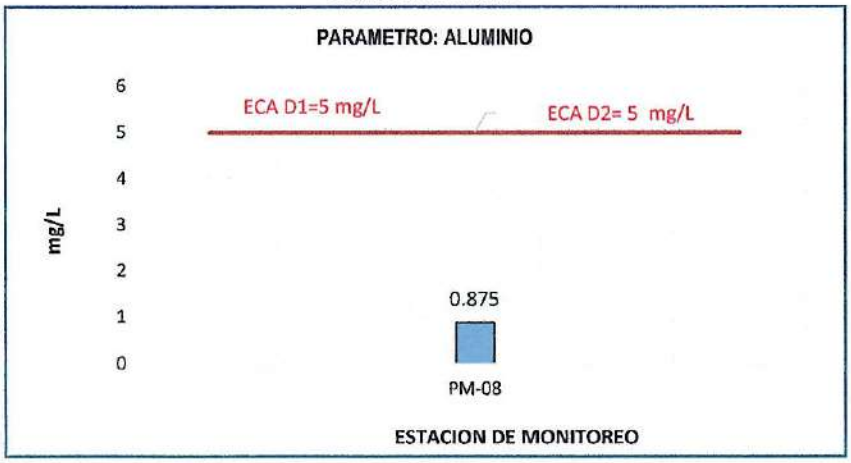


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 107.210 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224393

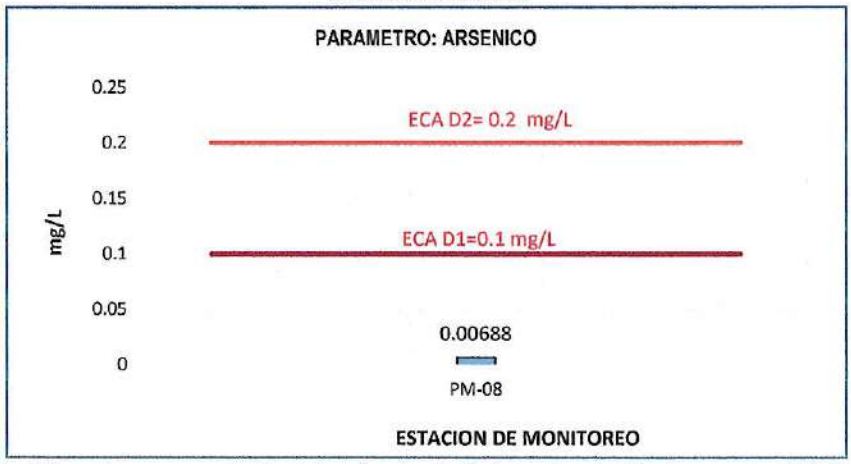
84

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.875 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 07: Arsénico

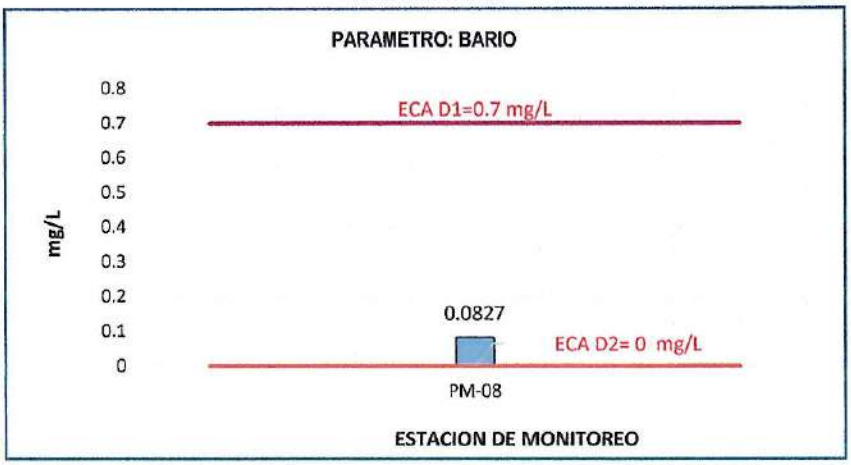


En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.00688 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO
CIP. N° 234

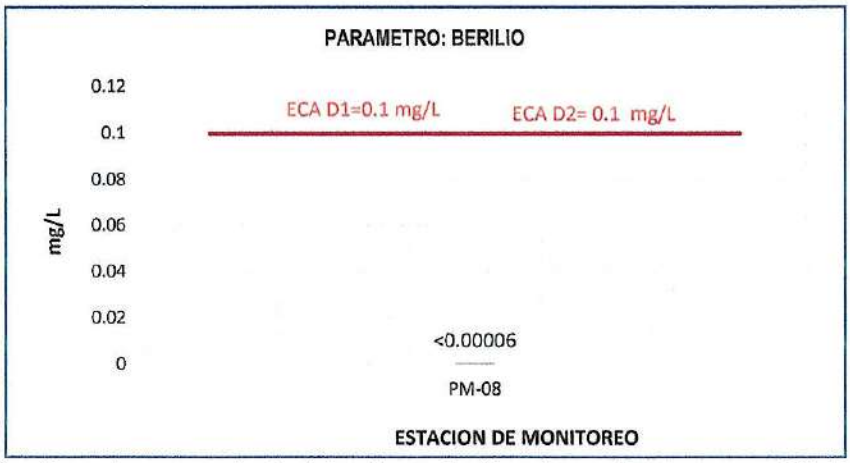
83

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.0827 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

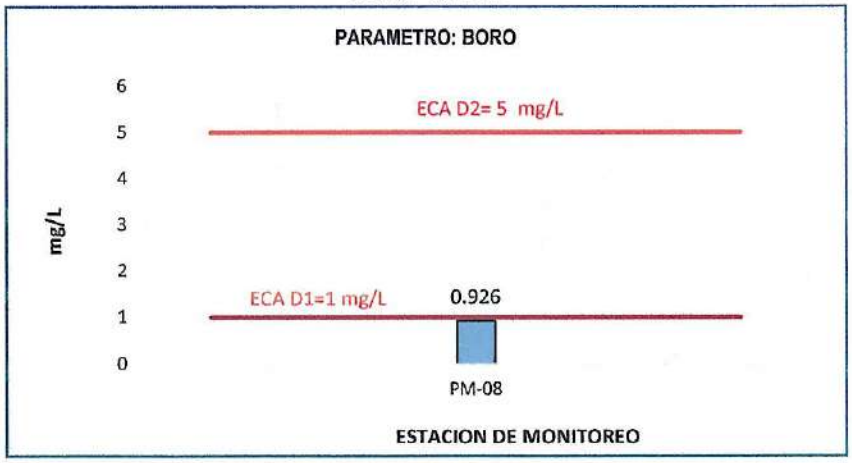
Gráfico 09: Berilio



En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

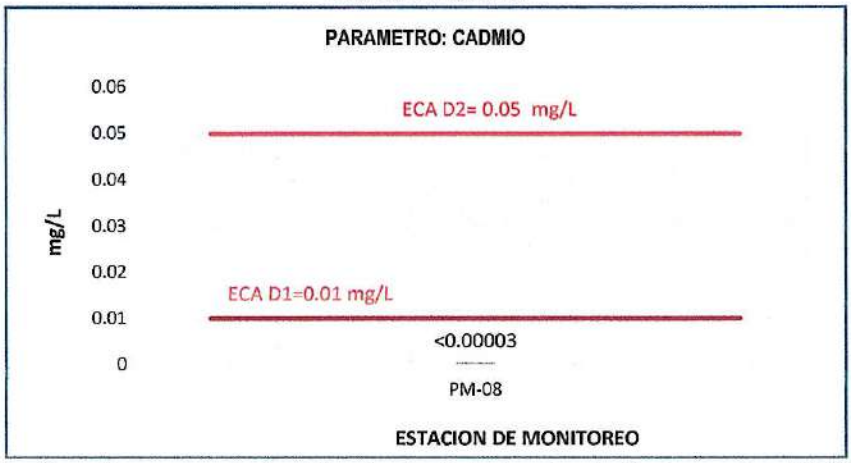
82

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.926 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

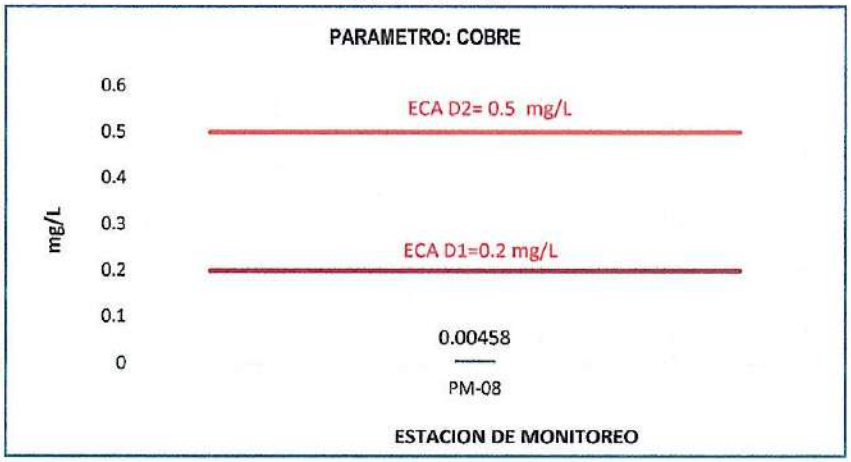
Gráfico 11: Cadmio



En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

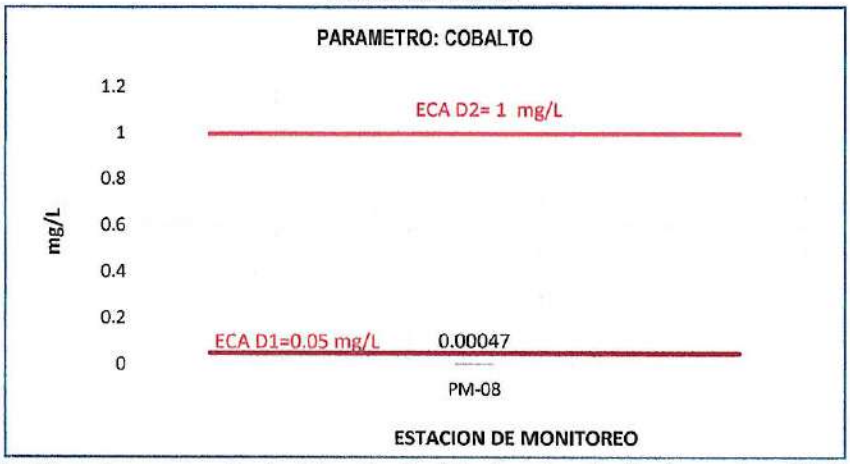
81

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.00458 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

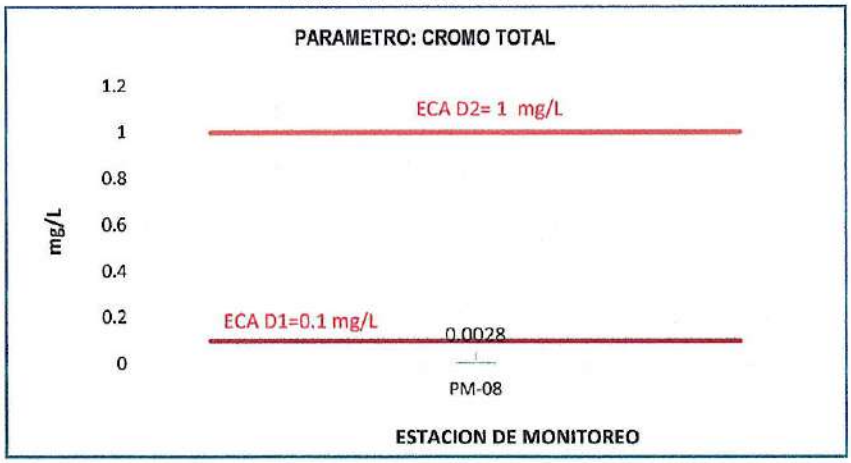
Gráfico 13: Cobalto



En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.00047 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

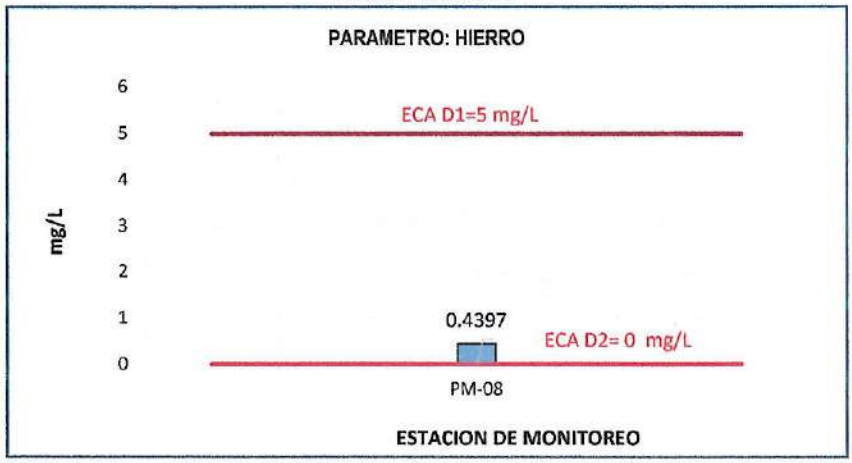
80

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.0028 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

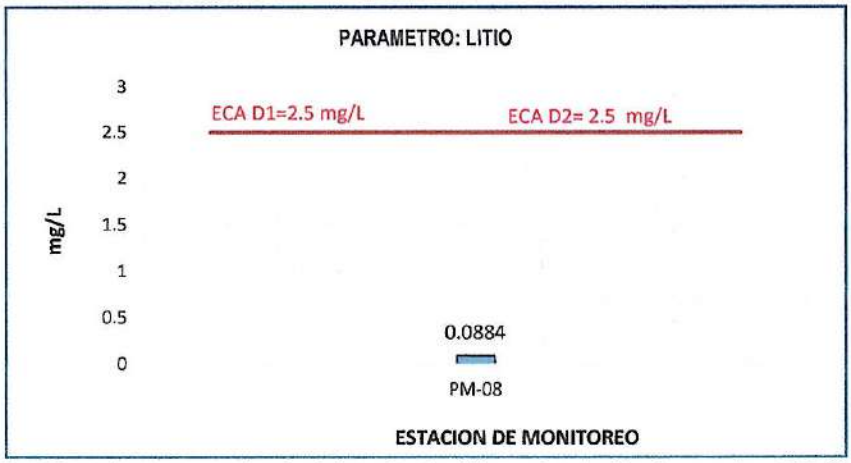
Gráfico 15: Hierro



En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.4397 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

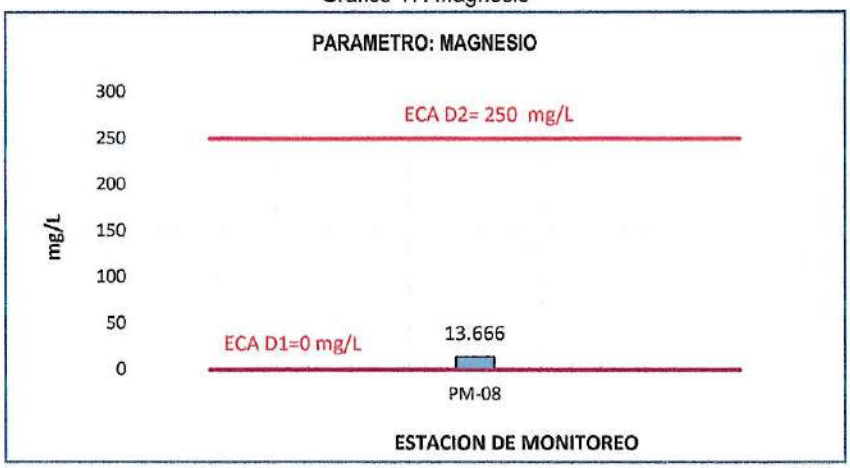
79

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.884 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

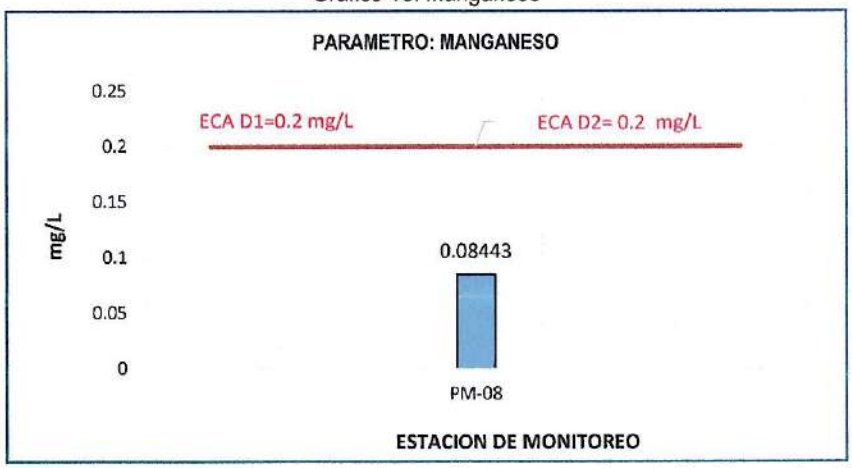
Gráfico 17: Magnesio



En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 13.666 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

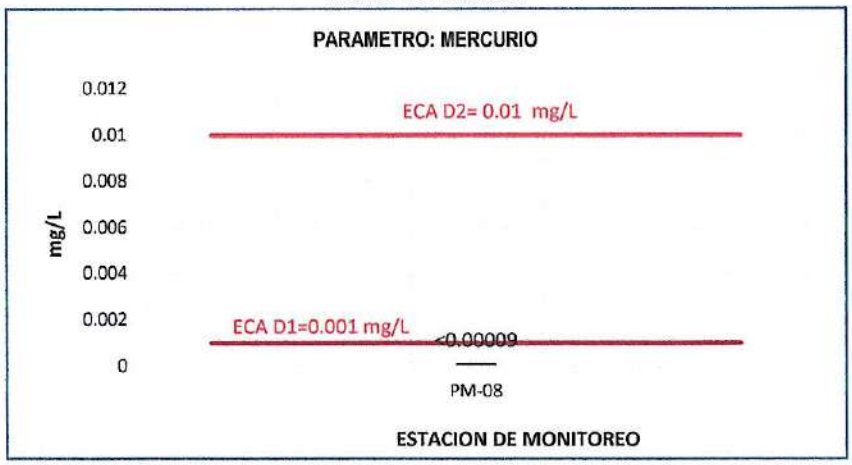
78

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.08443 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

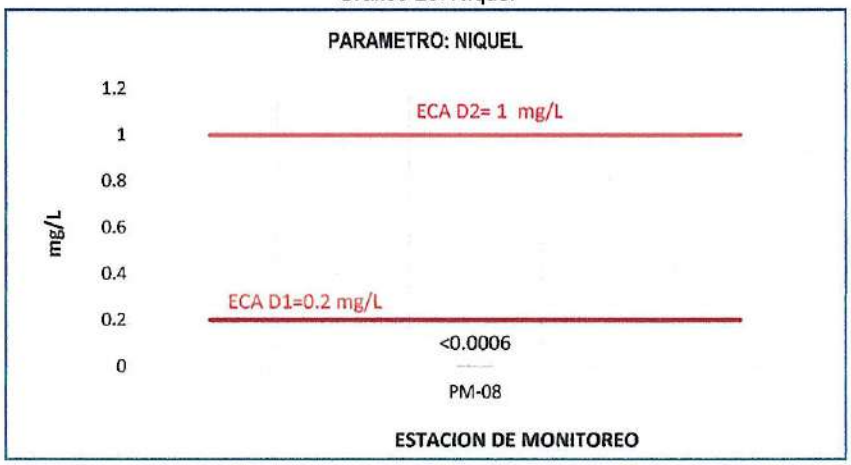


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

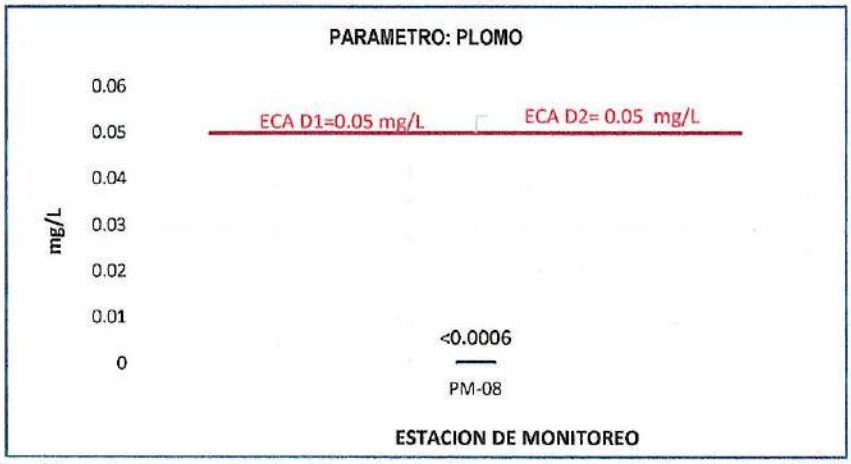
77

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 21: Plomo

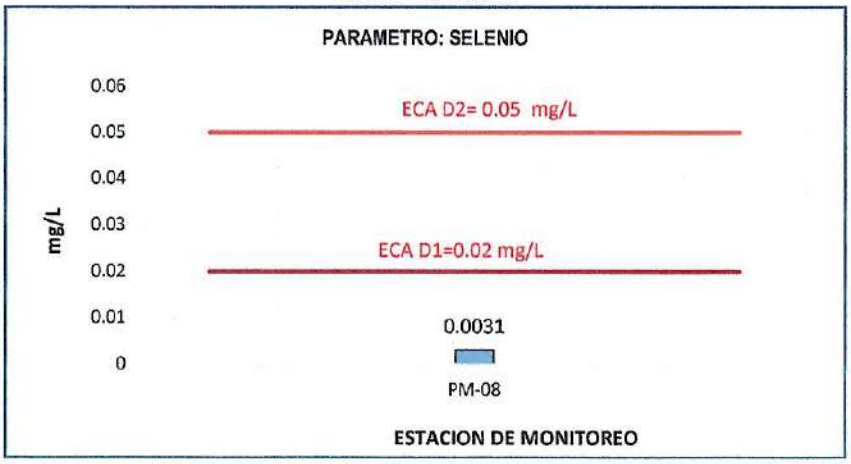


En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco Huanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

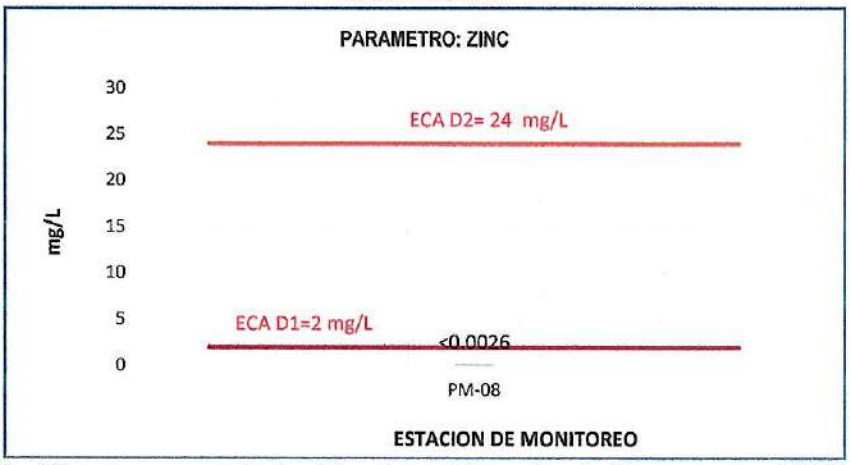
76

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado 0.0031 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-08 dio como resultado <0.0026 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco Llan...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234503

75

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-08

❖ **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-08** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

❖ **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-08** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

74

CAPITULO VII
ANEXOS

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Yan Yohan Curaya Gomez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco Llan...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

73

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 536 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Pa. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092
Miembro del Grupo SGS

72

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1000 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

71

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-09 8086189N / 288508E 06/05/2025 12:08:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-08 8092731N / 288574E 06/05/2025 11:46:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.48	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.725 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.78	223.388 ± 22.57
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00688 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.081
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0786 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0062 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0081 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Ytterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-07 8094033N / 289346E 06/05/2025 11:27:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-06 8095457N / 290180E 06/05/2025 10:56:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

70

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-07 8094033N / 289346E 06/05/2025 11:27:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-06 8095457N / 290180E 06/05/2025 10:56:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00636 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.455 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10611 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.55 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-05 8096953N / 291059E 06/05/2025 10:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-04 8095831N / 290335E 06/05/2025 10:16:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E 06/05/2025	8095831N / 290335E 06/05/2025
HORA DE MUESTREO					10:36:00	10:16:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.587 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	86.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3566 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.00507 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0006 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.928 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E 06/05/2025	8098019N / 290968E 06/05/2025
HORA DE MUESTREO					09:55:00	09:25:00
CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
SUB CATEGORIA					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Amalelo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E	8098019N / 290968E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					09:55:00	09:25:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.863 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0610 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	87.170 ± 3.68	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00050	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.256 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.358 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 002

Miembro del Grupo SGS

67

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					08/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0460 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13128 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao | t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa | t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ex San Antonio Cajamarca | t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	96 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	99%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	96 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Níquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	98 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	98%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	96 - 104%	103%	0%
Torio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1000 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

64

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

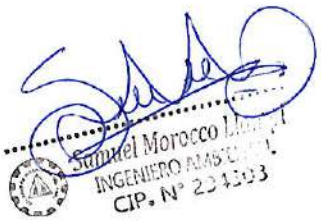
SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

63

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

62

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón); y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

61

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

60

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

59

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^6$	$<5x10^6$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Ccloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y

ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1 Contacto primario	B2 Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

57

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1	C2	C3	C4
		Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS- QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

56

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3-N) + Nitritos (NO_2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

54

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1,20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,76	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,91	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0,41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

53

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA



S2

Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: pe.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213508
E-mail: ada.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jade.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : BEOKASA E.I.R.L
Contacto : BEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : SIN OBSERVACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☒ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de Inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025
Hora de Inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Ítem	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	Cantidad de envases (Plástico / Vidrio) P	V	Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas	Metales Totales	Aniones	OBSERVACIONES
	PM-01	N:8098082 E:291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	X	X	X	"Creación de los servicios de
	PM-02	N:8098003 E:290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	X	X	X	Gestión Ambiental en la Municipalidad
	PM-03	N:8096942 E:290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	X	X	X	Distrital de San Antonio, Provincia
	PM-04	N:8096933 E:291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	X	X	X	Mariscal Nieto, Región Moquegua"
	PM-05	N:8095830 E:290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	X	X	X	
	PM-06	N:8095447 E:290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	X	X	X	
	PM-07	N:8092789 E:288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	X	X	X	
	PM-08	N:8091962 E:288351	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	X	X	X	
	PM-09	N:8086176 E:288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	X	X	X	
	DUPLICADO									1	X			

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
ASUA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida
AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de levitación
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

OBSERVACIONES

Inspector responsable: SAMUEL MORALES Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

N° de Coolers : 01 N° de Frascos: 29

N° de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras: Firma:

Condiciones en que se recepcionaron las muestras:
Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐ Temperatura (°C): 4.7
N° de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

Data del Perú S.A.C
RECIBIDO
Data Center - EHS

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO



Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600243015 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC).

ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO



PANEL FOTOGRÁFICO

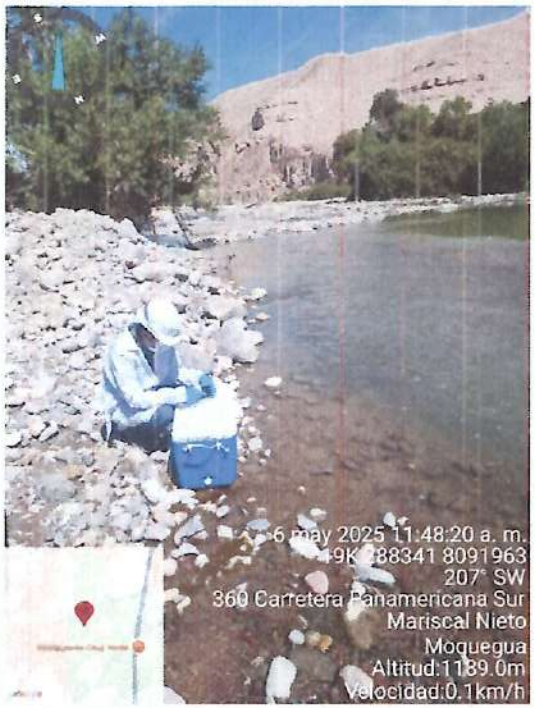
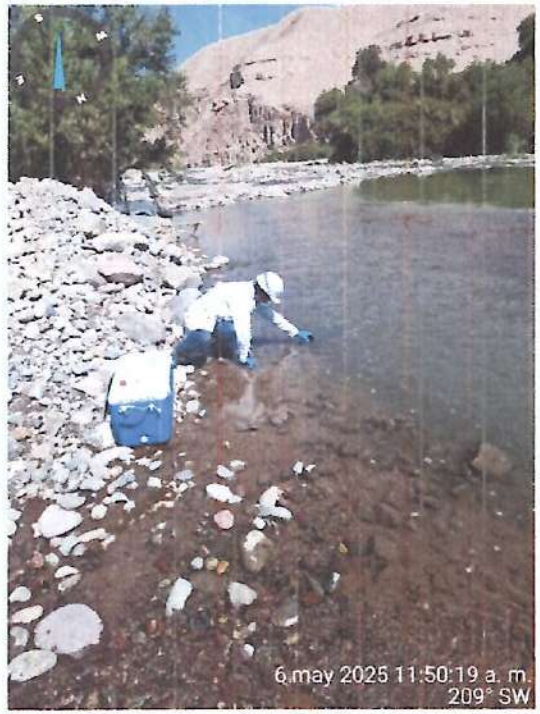
ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-08



ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-08	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-08
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8091962 E: 288351	**COORDENADAS:** N: 8091962 E: 288351
	
Fotografía 01: Estación de monitoreo PM-08	Fotografía 02: Rotulado de envases para la recolección de muestras

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B° RESIDENTE PROYECTO
CIP. 83563

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-08	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-08
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8091962 E: 288351	**COORDENADAS:** N: 8091962 E: 288351
	
Fotografía 03: Rotulado de envases para la recolección de muestras	Fotografía 04: Recolección de muestra de la matriz agua

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-09

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL AGUA 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA PARA CALIDAD DE AGUA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-09 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-09 12

A. ESTACIÓN: PM-09 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

78

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Inspector
V°B°

Samuel Morocco Linares
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

47

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.

- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

-

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

46

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V° B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Inspector

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

45

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL AGUA

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

B. INORGANICOS

Samuel Morocco Llan...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234393

44

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Jhon Yohan Cuayla Gomez V°B° Inspector

Samuel Morocco Ll... INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 224303

43

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para riego de vegetales y bebida de animales, se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017 MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM
(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría
(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04
Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234393

42

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Inspector

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 233263

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA PARA CALIDAD DE AGUA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-09	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	12:08
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8086176 E: 0288516 A: 1080 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

40

CAPITULO V
RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-01 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros N° 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-09, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-09

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ] .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-09	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			12:08			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	4.725	100		100
3	Nitritos	mg/L	0.588	10		10
4	Sulfatos	mg/L	330.038	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	185.690	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ] .

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-09	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Hora de Monitoreo			12:08	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	0.675	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00650	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0701	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.984	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00609	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00041	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	<0.0003	0.1		1
10	Hierro	mg/L	0.3039	5		**
11	Litio	mg/L	0.0786	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	19.078	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.09358	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	<0.0006	0.2		1
16	Plomo	mg/L	<0.0006	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	0.0047	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	0.0035	2		24

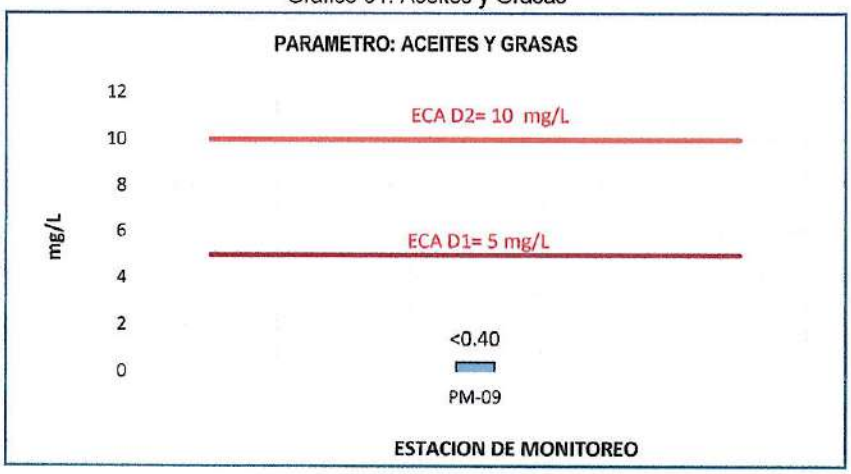
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-09

A. ESTACIÓN: PM-09 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

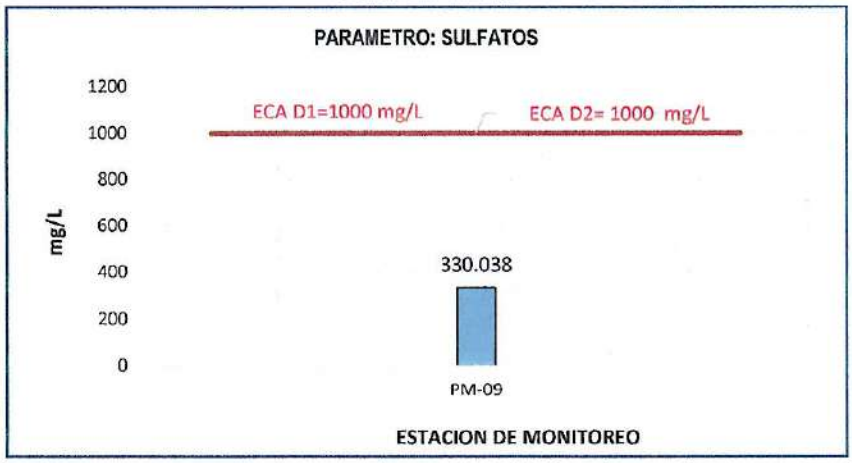
Gráfico 01: Aceites y Grasas



38

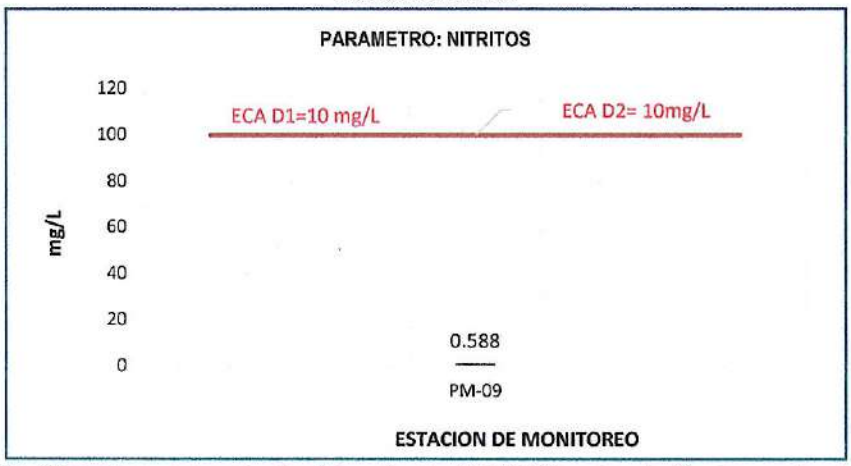
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 330.038 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

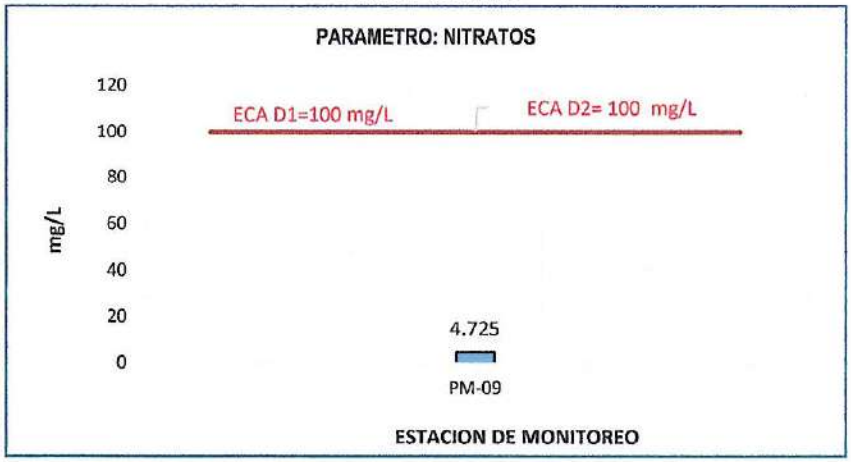
Gráfico 03: Nitritos



En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.588 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

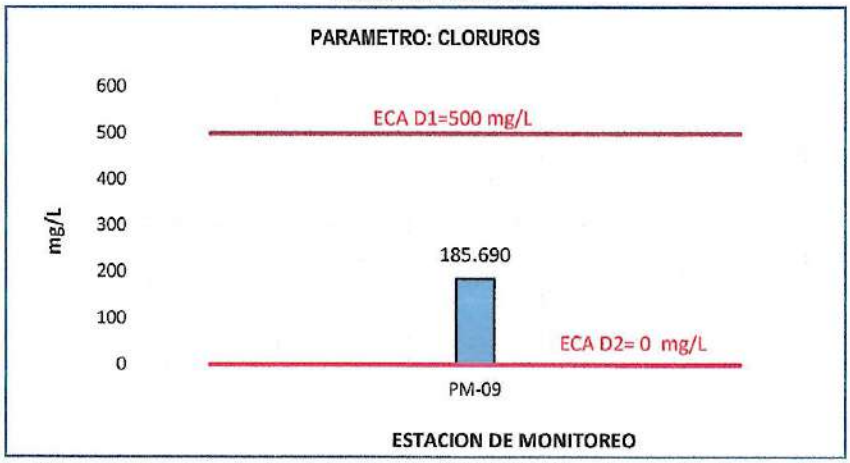
37

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 4.725 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

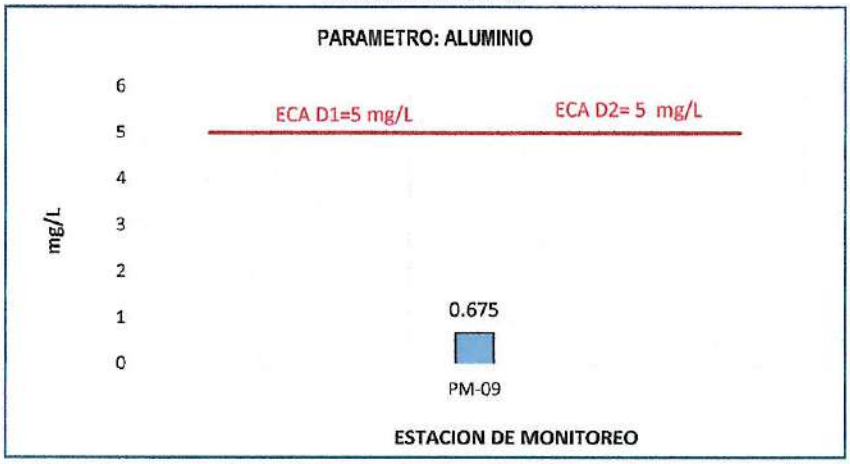


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 185.690 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco Lio...
INGENIERO AMB...
CIP. N° 224303

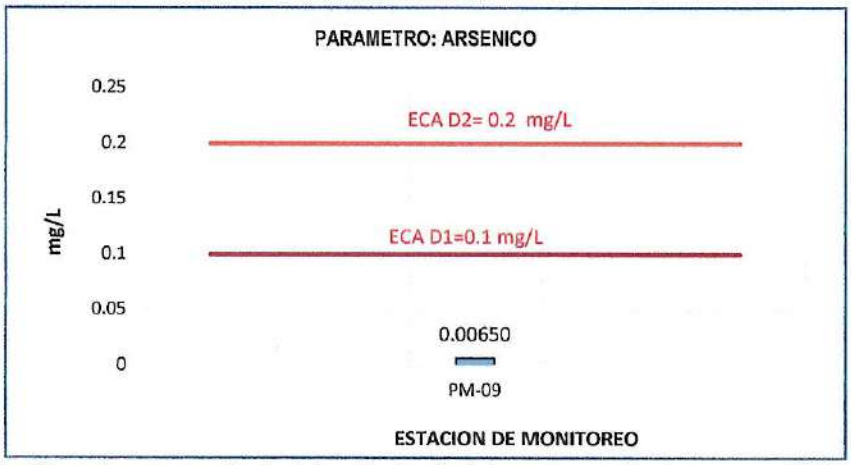
36

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.675 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 07: Arsénico

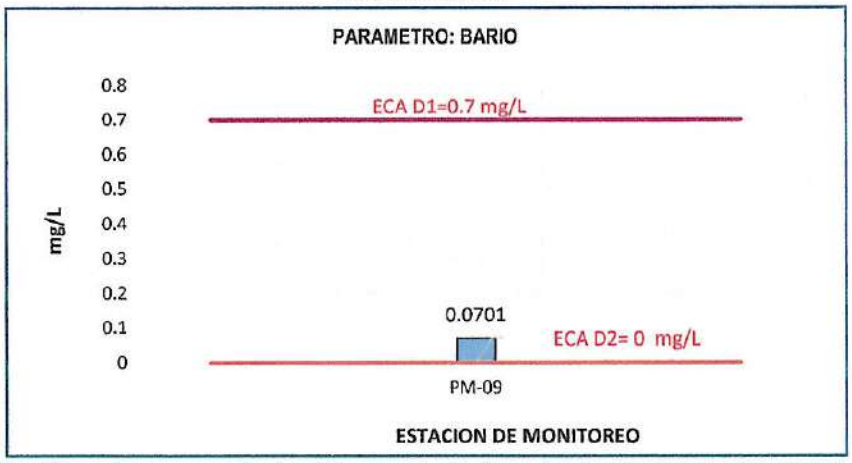


En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.00650 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Samuel Morocco Lla...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

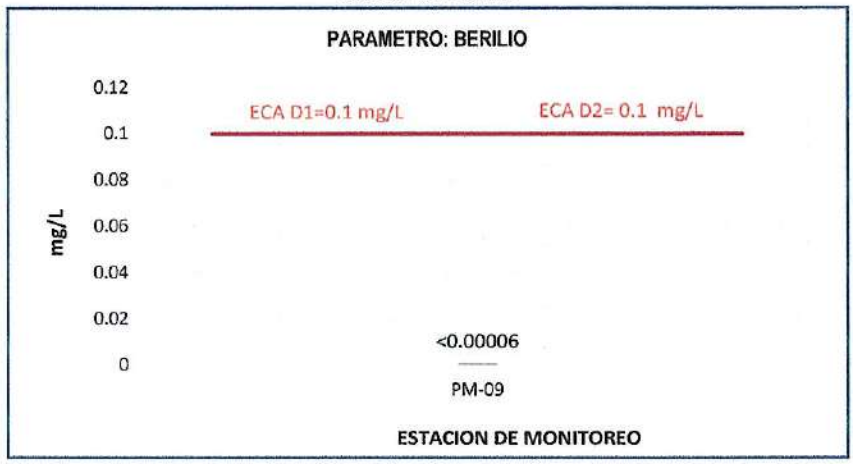
35

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.0701 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

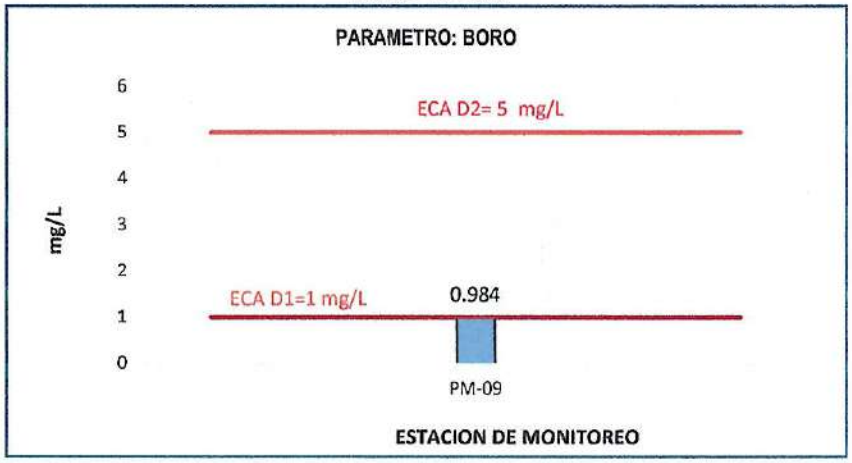
Gráfico 09: Berilio



En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

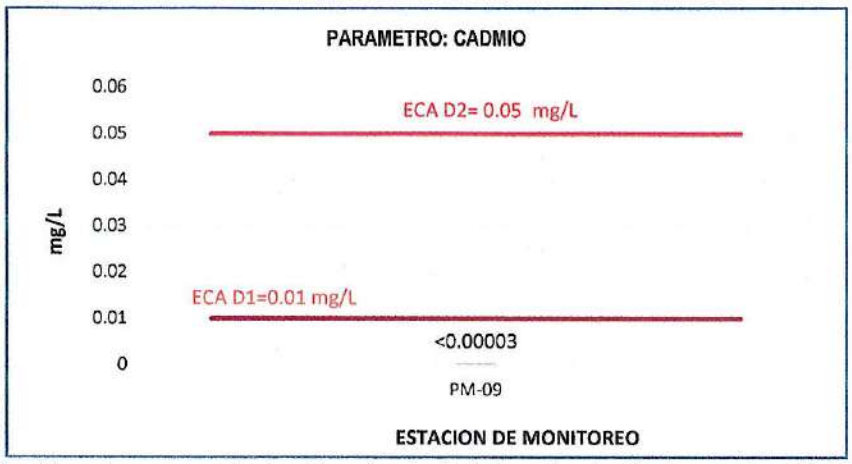
34

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.984 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 11: Cadmio



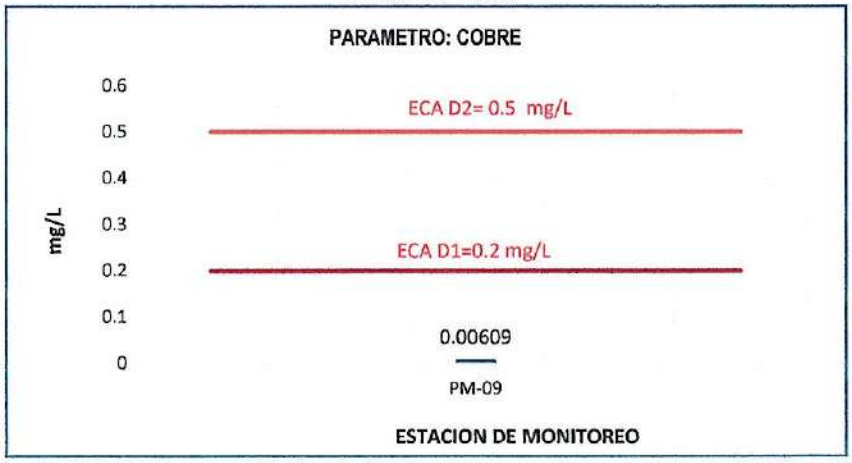
En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

Samuel Morocco L.
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

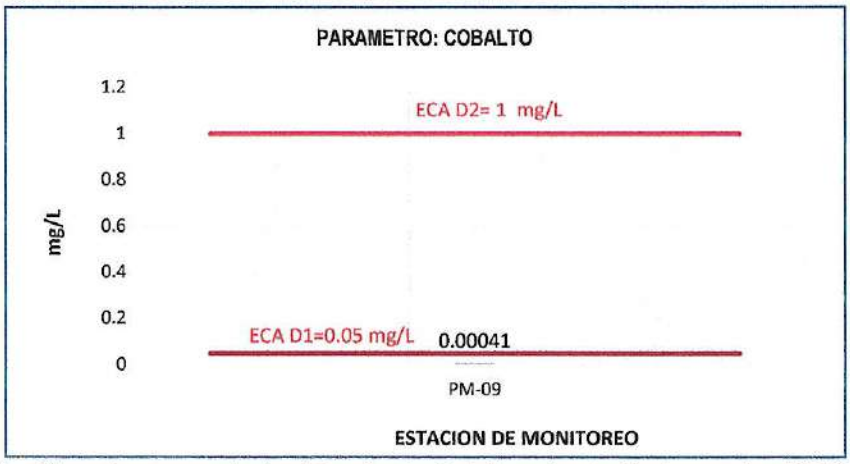
33

Gráfico 12: Cobre



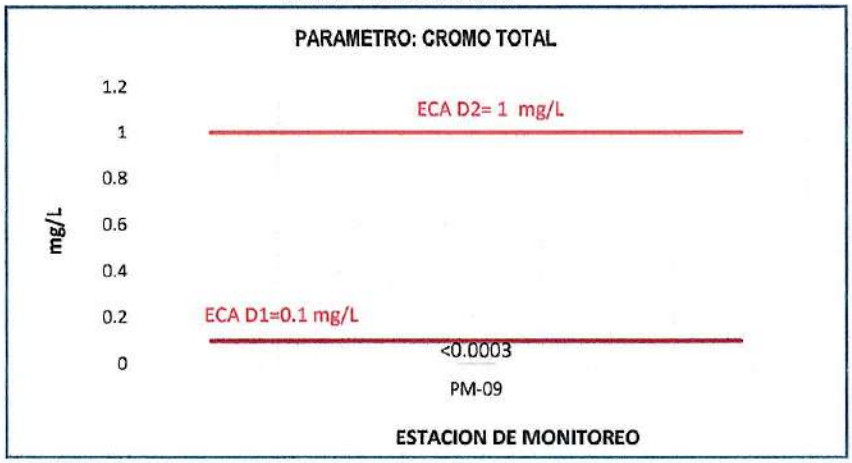
En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.00609 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

Gráfico 13: Cobalto



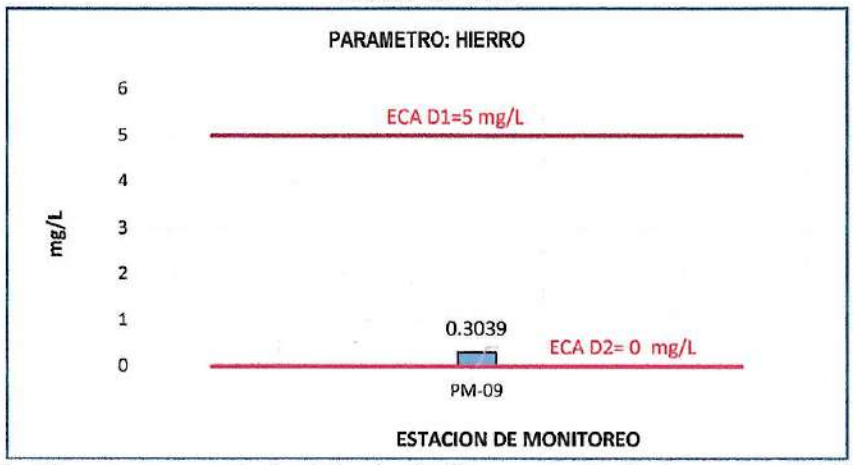
En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.00041 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado <0.0003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

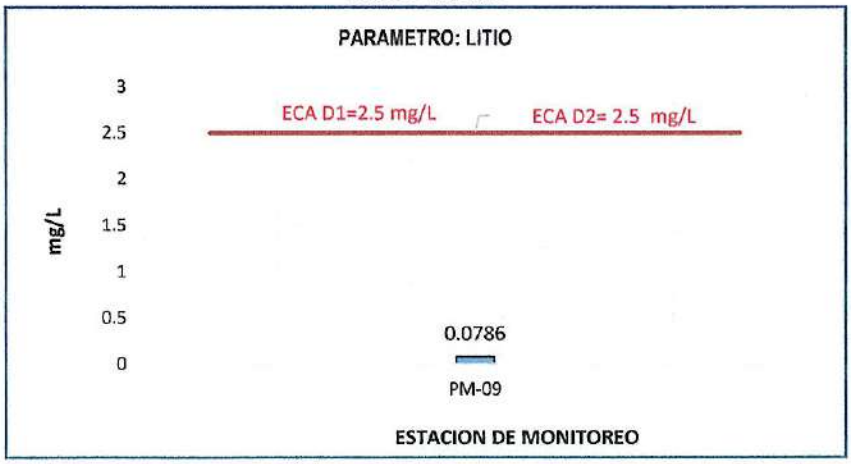
Gráfico 15: Hierro



En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.3039 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

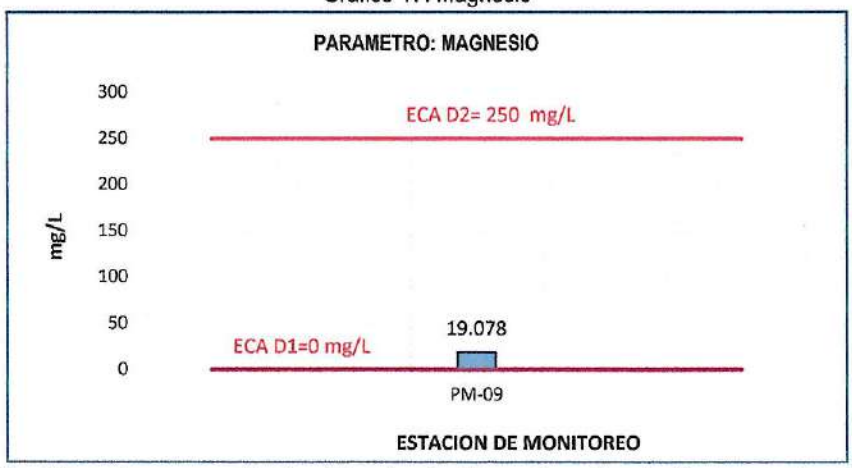
Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 254303

Gráfico 16: Litio



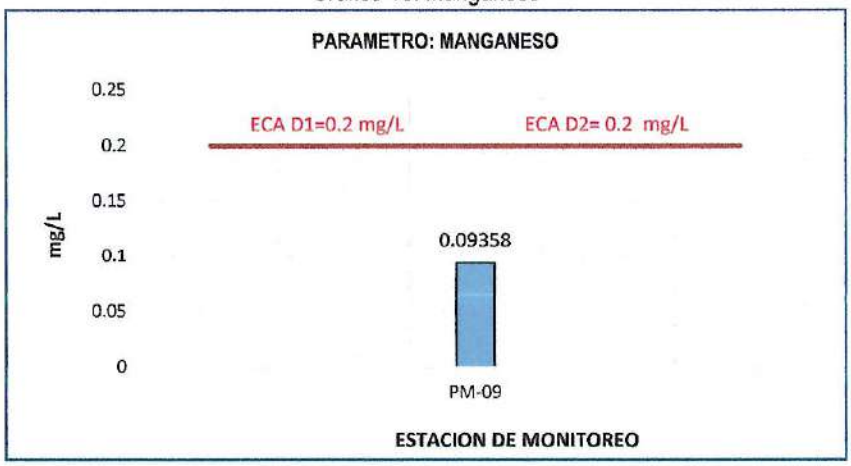
En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.0786 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

Gráfico 17: Magnesio



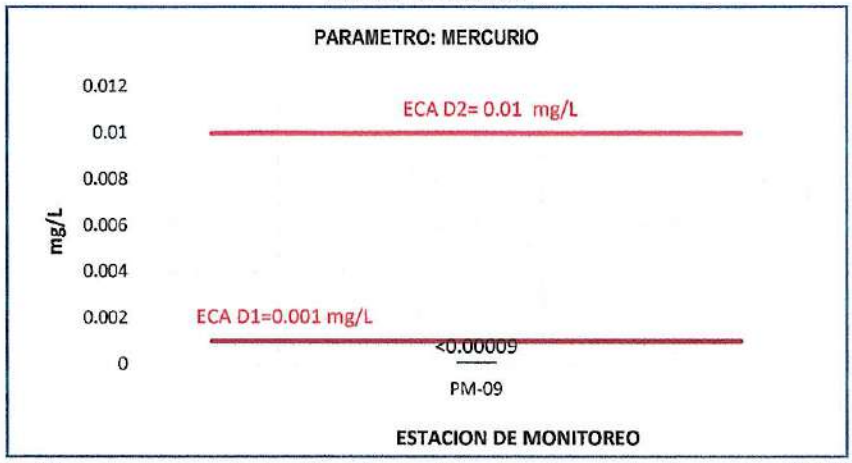
En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 19.078 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.09358 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

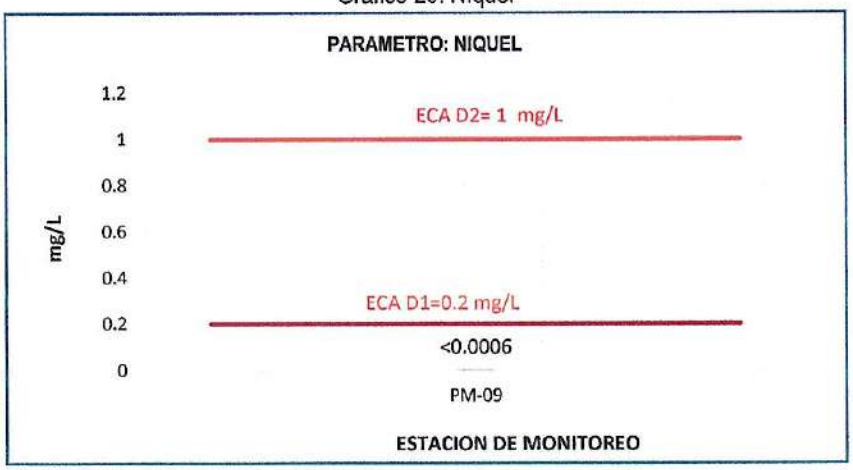
Gráfico 19: Mercurio



En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

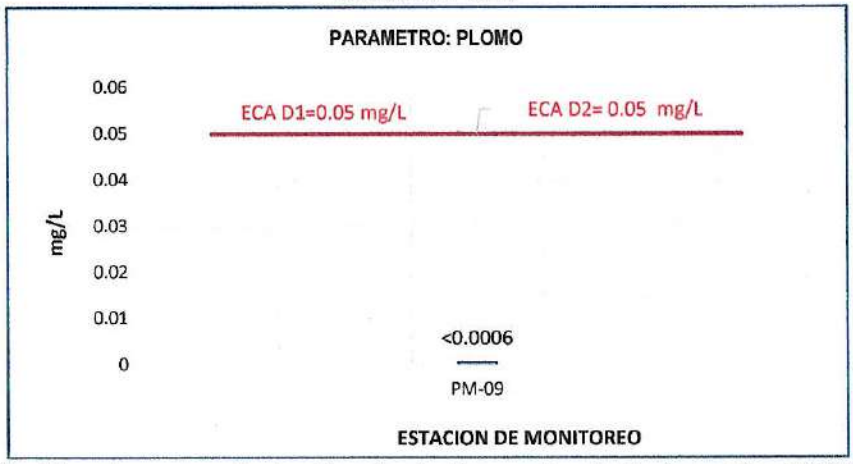
29

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

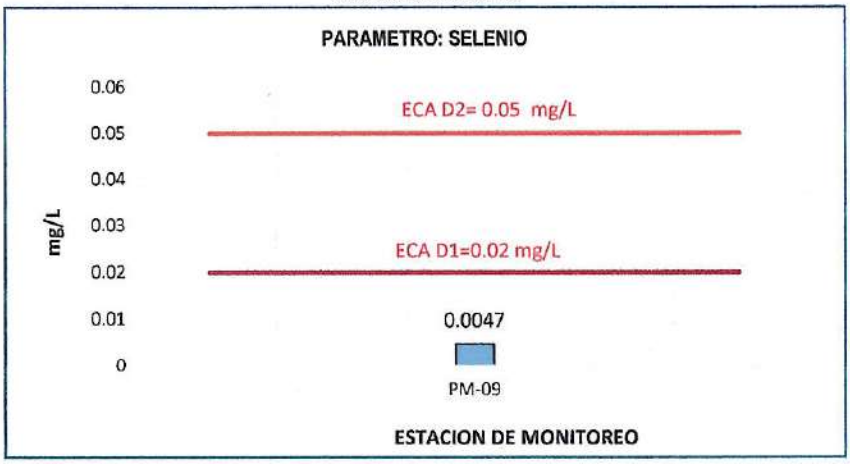
Gráfico 21: Plomo



En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado <0.0006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

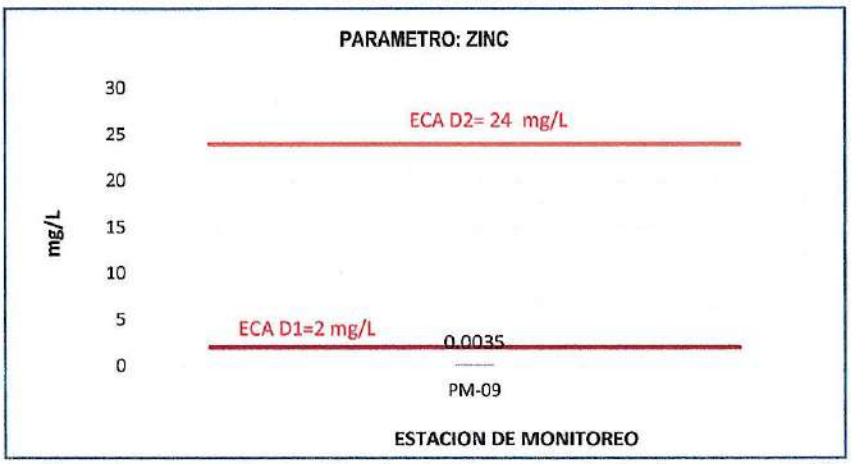
Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.0047 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-09 dio como resultado 0.0035 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco Luimpi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-09

❖ **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-09** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

❖ **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-09** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco Limpi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Johan Cuayla Gomez
V°B°
Inspector

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"

ING. OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Inspector

Samuel Morocco Lima
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INACAL DA - Perú Laboratorio de Ensayo Acreditado

Registro N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Bl. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

24

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

23

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-09	PM-08
FECHA DE MUESTREO					8086189N / 288508E	8092731N / 288574E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					12:08:00	11:46:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.48	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.725 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.76	223.388 ± 22.57
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00850 ± 0.00024	0.00888 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.920 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.081
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0786 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0082 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 | Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial | Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio | Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

22

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00638 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.81	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10611 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.56 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aceites y Grasas						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao T (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa T (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca T (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

21

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.587 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	88.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3566 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0038
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0006 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E	8098019N / 290968E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					09:55:00	09:25:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 | Ernesto Gunther 275 Parque Industrial | Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio
Callao t (511) 517 1000 www.sgs.pe
Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

20

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E	8098019N / 290968E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					09:55:00	09:25:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.863 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0810 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8096084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Analisis Particular					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Fisicoquímicos					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.258 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.358 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Disueltos					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

19

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1990 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

18

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	98 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	96%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	96 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	96 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	96 - 104%	103%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	98%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 365 092

Miembro del Grupo SGS

17

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunthier 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

16

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 | Callao | t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial | Arequipa | t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio | Cajamarca | t (076) 366 032

Miembro del Grupo SGS

15

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS, en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

14

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

13

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

11

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^5$	$<5x10^5$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

10

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Ccloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y
ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

09

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	C2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	C3 Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	C4 Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS- QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/ Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3^--N) + Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

007

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxigeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1,20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0, 41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,66	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

05

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA



Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: po.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213506
E-mail: ada.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jade.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : GEOKASA E.I.R.L
Contacto : GEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : JCR OPERACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☒ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025
Hora de inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Cantidad de envases (Plástico / Vidrio)

Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas; Metales Totales; Aniones

Item	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	P	V	Aceites y Grasas	Metales Totales	Aniones	OBSERVACIONES
	PM-01	N: 8098082 E: 291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	X	X	X	"Creación de los servicios de
	PM-02	N: 8098003 E: 290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	X	X	X	Gestión Ambiental en la Municipalidad
	PM-03	N: 8096942 E: 290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	X	X	X	Distrital de San Antonio, Provincia
	PM-04	N: 8096933 E: 291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	X	X	X	Mariscal Nieto, Región Moquegua"
	PM-05	N: 8095830 E: 290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	X	X	X	
	PM-06	N: 8095447 E: 290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	X	X	X	
	PM-07	N: 8092789 E: 288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	X	X	X	
	PM-08	N: 8091962 E: 288361	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	X	X	X	
	PM-09	N: 8086176 E: 288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	X	X	X	
	DUPLICADO									1	X			

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
AMA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida

AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de lixiviación
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

Inspector responsable: SAMUEL MOROCCO Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

N° de Coolers : 01 N° de Frascos: 29

N° de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras: Firma:

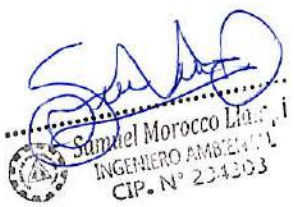
Condiciones en que se recepcionaron las muestras:
Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐ Temperatura (°C): 4.7
N° de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

Sucursal del Perú S.A.C
RECIBIDO
Data Center - EHS

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO



Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600233015 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora, Dirección de Acreditación - INACAL

Cedula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cedula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados, y/o a través del codigo QR al momento de hacer uso del presente certificado

La Direccion de Acreditacion del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

Samuel Morocco Lla...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224303

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-09



ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-09	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-09
PARAMETRO: fisico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** fisico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8086176 E: 288516	**COORDENADAS:** N: 8086176 E: 288516
	
Fotografía 01: Rotulado de envases para la recolección de muestras	Fotografía 02: Recolección de muestras de la matriz agua

Samuel Morocco Barrios
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

Ing. Yim Yohan Cuba Gómez
Inspector
V°B°

ING. OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
Vº Bº
RESIDENTE
PROYECTO
CIP 83563

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-09	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-09
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8086176 E: 288516	**COORDENADAS:** N: 8086176 E: 288516
	
Fotografía 03: Preservación de muestras recolectadas	Fotografía 04: Estación de monitoreo PM-09

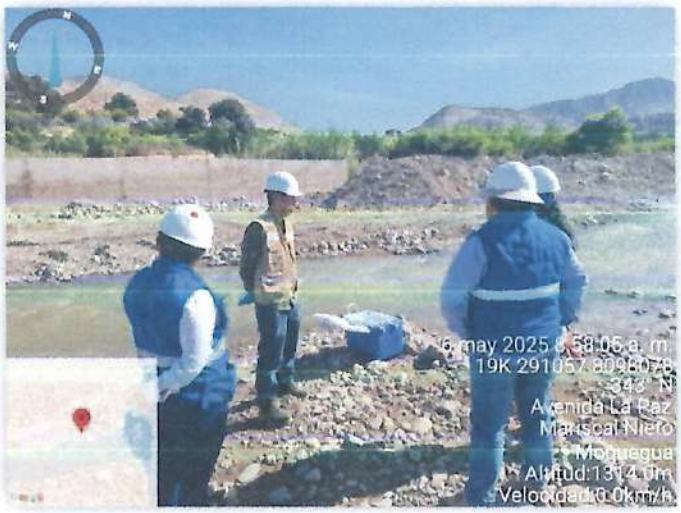
Inspector

INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-01

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL AGUA 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-01 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-01 12

A. ESTACIÓN: PM-01 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

ING. EDSON ALONSO MAMANI FERNÁNDEZ V° B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 198142

ING. OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V° B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Yhon Yohan Cuayla Gomez V° B° Inspector

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

432

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25

ING. EDSON ALONSO MARTINI FERNANDEZ
V° B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Yuri Johan Cuayla Gomez
V° B°
Inspector

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

431

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.
- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).
- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 201303

430

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

ING. EDSON ALONSO MAMANI FERNANDEZ
V° B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V° B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Yin Yohan Cuayla Gomez
V° B°
Inspector

Samuel Morocco Llamoca
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

429

CAPITULO II
METODOLOGÍA

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se establecieron (9) puntos de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL AGUA

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

Samuel Morocco Lopez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 231503

428

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING. EDSON ALONSO MAYANI FERNANDEZ V° B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 198142

ING OFELIA HELIDA PARIA ZEBALLOS V° B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83566

Ing. Yin Yohan Cuayla Gomez V° B° Inspector

Samuel Morocco [illegible] INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 234303

427

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 201303

426

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

ING EDSON ALONSO MA... FERNANDEZ
V° B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

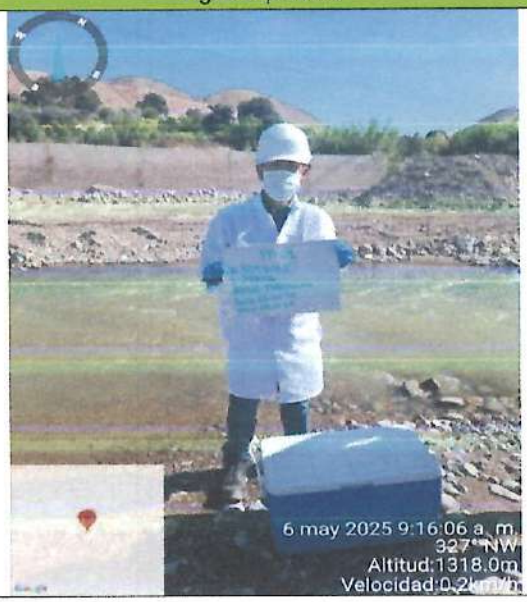
Ing Yin Yohan Cu...la Gomez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco ...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

425

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-01	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	09:00
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8098082 E: 0291056 A: 1320 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el rio cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

424

CAPITULO V
RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-01 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros N° 05 Y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-01, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-01

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ].

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-01	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			09:00			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	0.358	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	96.876	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	29.258	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ].

- **ESTACION: PM:01**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-01	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Samuel Morocco ... INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 204303

423

Hora de Monitoreo			09:00	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	2.946	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00542	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.08	0.7		**
4	Berilio	mg/L	0.00016	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.360	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.01077	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00119	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	<0.0003	0.1		1
10	Hierro	mg/L	1.6939	5		**
11	Litio	mg/L	0.0450	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	8.159	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.13126	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Niquel	mg/L	0.0008	0.2		1
16	Plomo	mg/L	0.0018	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	0.0020	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	0.0178	2		24

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

ING EDSON ALONSO MAYANI FERNANDEZ V°B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 198142

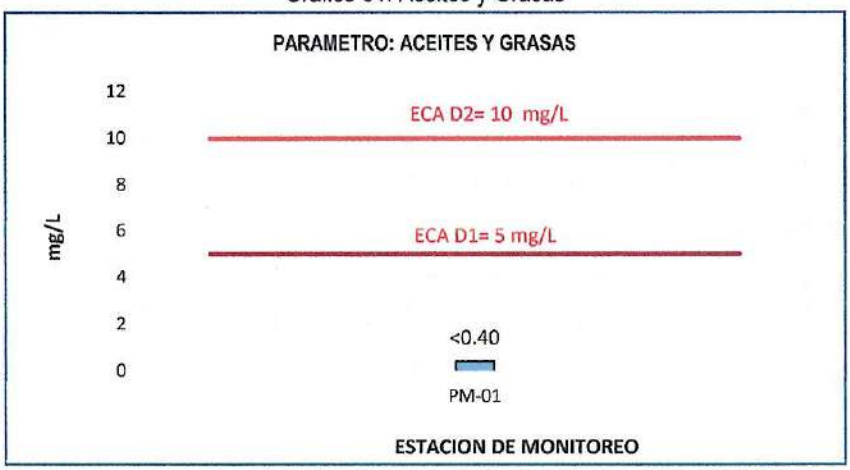
ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-01

A. ESTACIÓN: PM-01 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

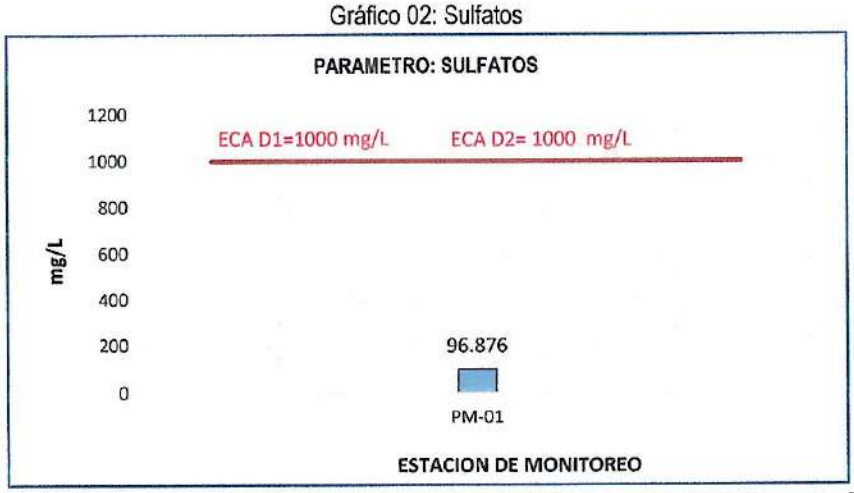


Ing. Yin Yohan Cuayla Gómez V°B° Inspector

Samuel Morocco [illegible] INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 234303

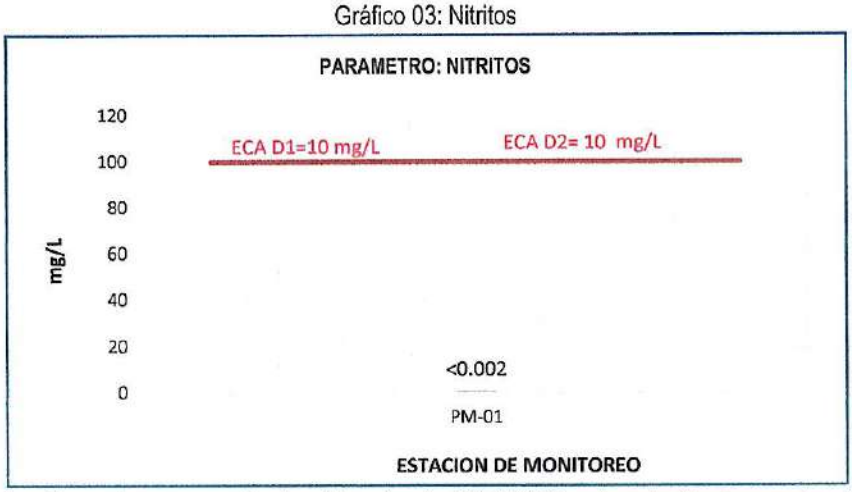
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 96.876 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos

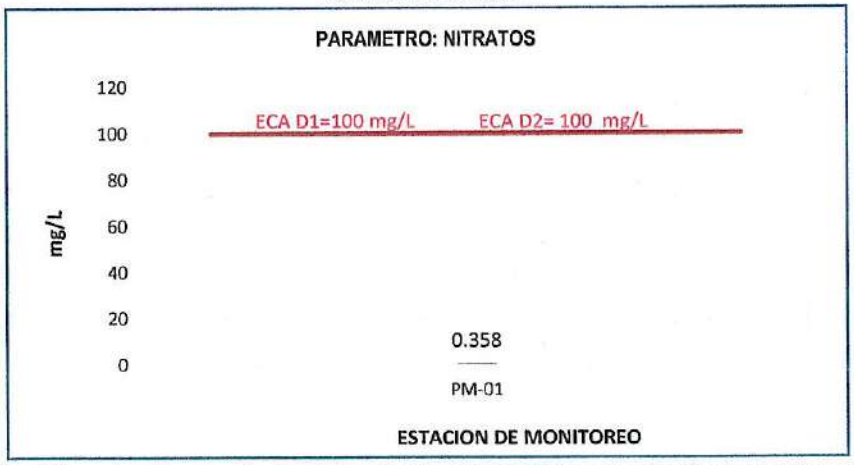


En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294393

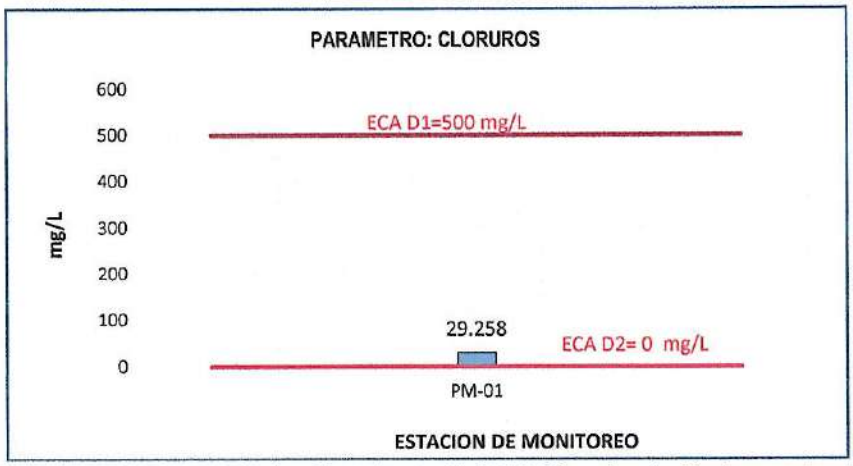
421

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.358 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

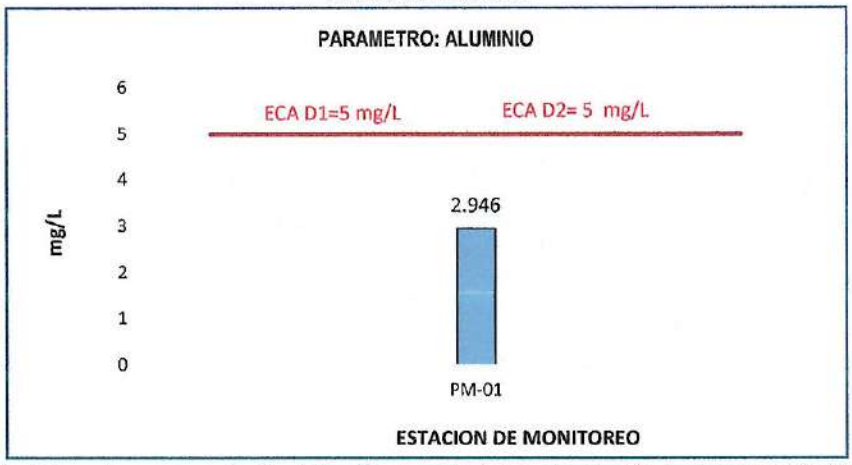


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 29.258 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

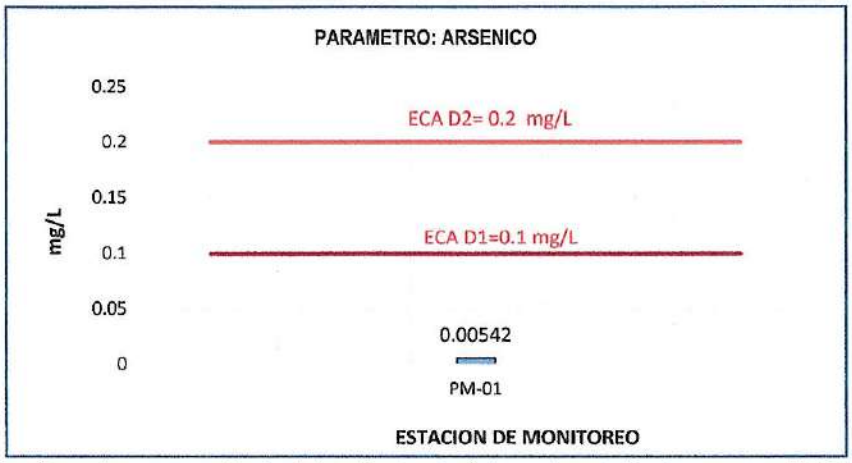
420

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 2.946 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 07: Arsénico

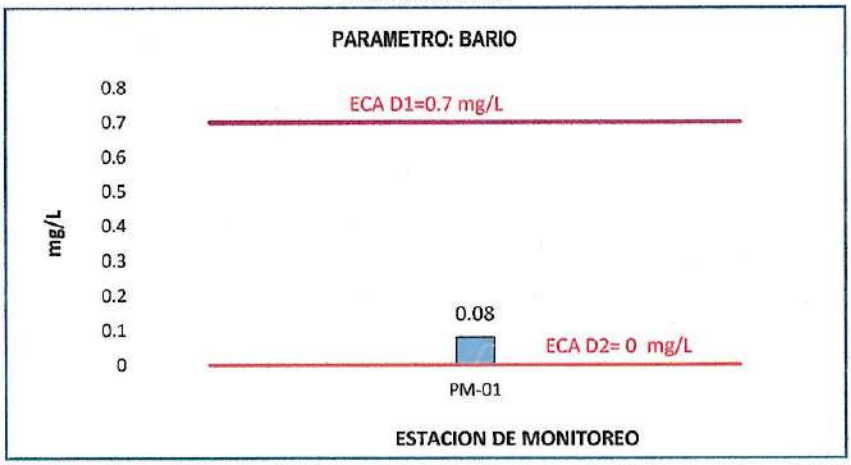


En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.00542 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Samuel Morocco Lunar
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

419

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.08 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

Gráfico 09: Berilio

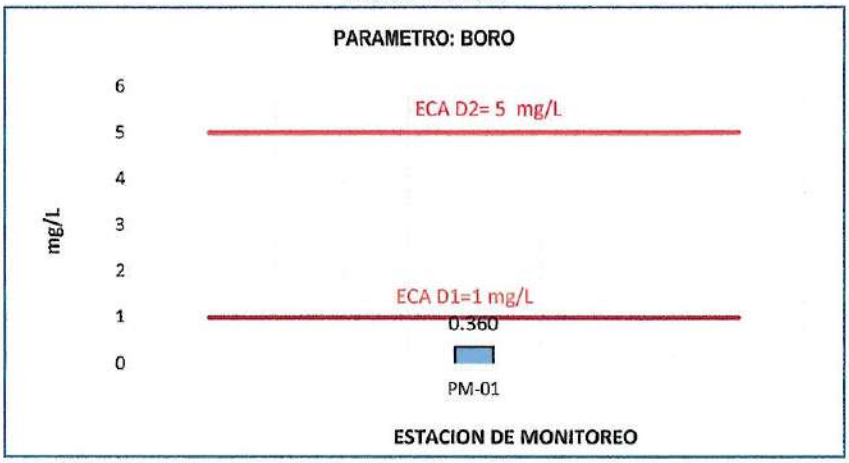


En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.00016 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 231303

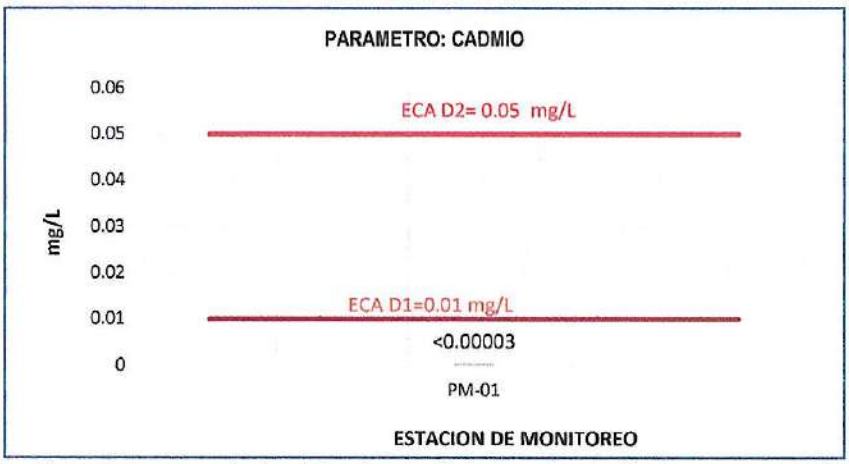
418

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.360 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 11: Cadmio

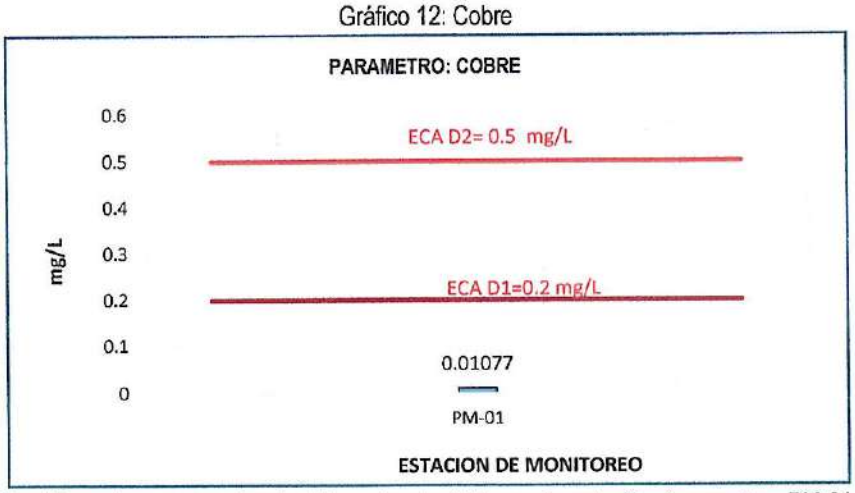


En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 201303

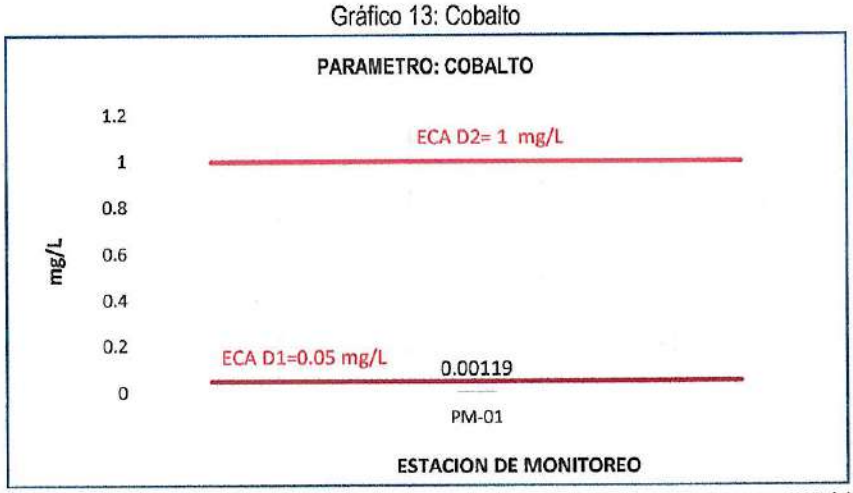
417

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.01077 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

Gráfico 13: Cobalto

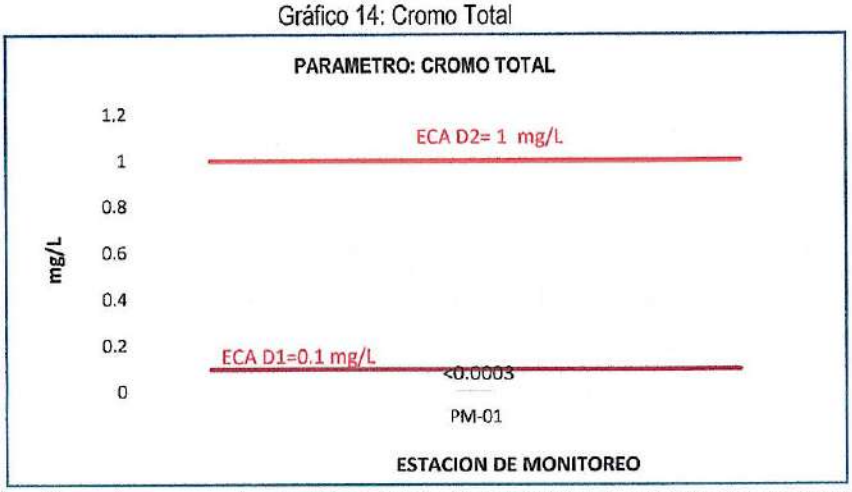


En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.00119 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 201303

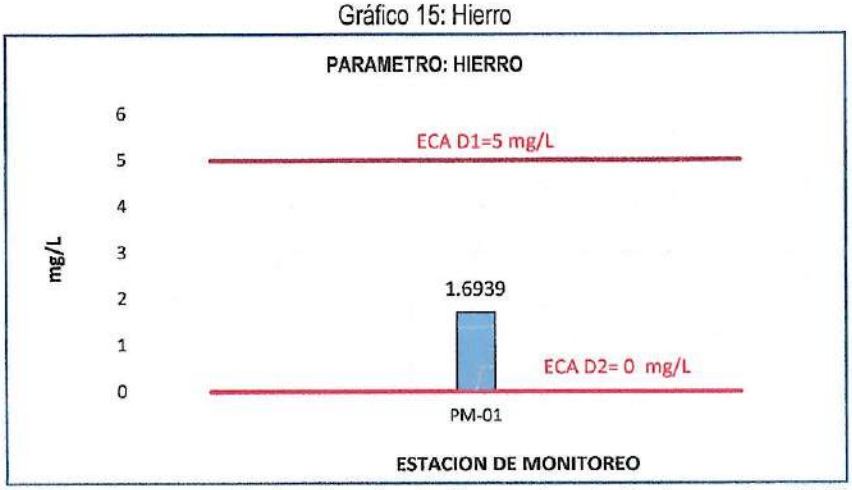
4/6

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado <0.0003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 15: Hierro



En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 1.6939 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

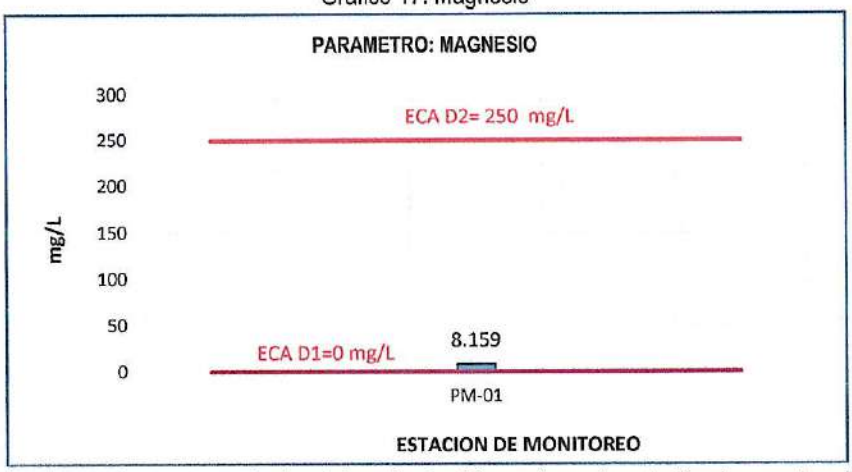
415

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.0450 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

Gráfico 17: Magnesio

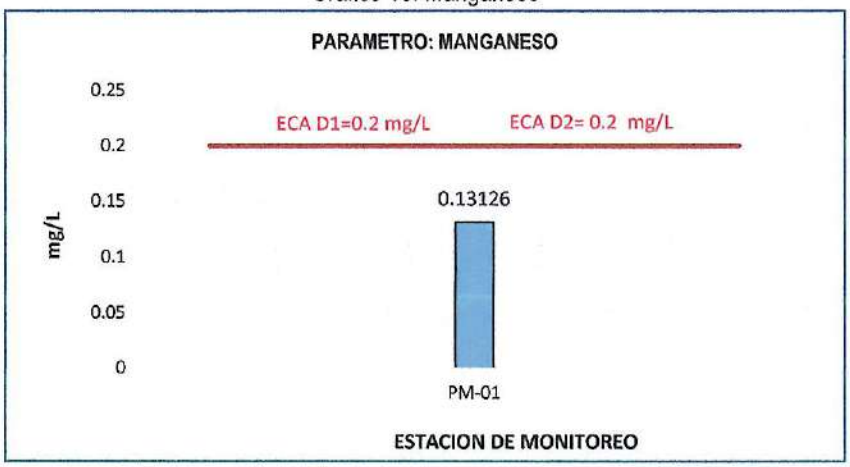


En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 8.159 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

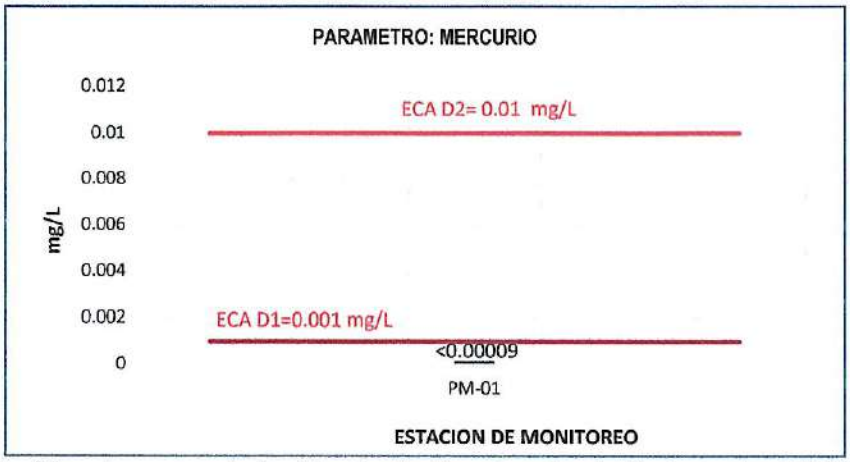
414

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.13126 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

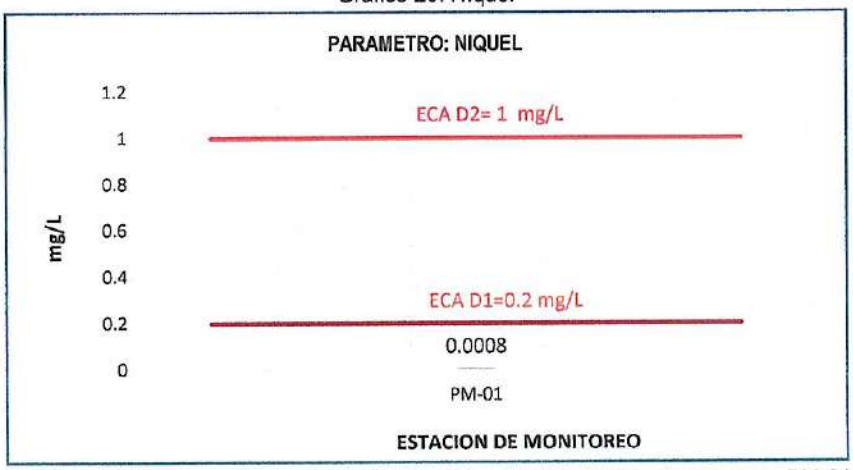


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

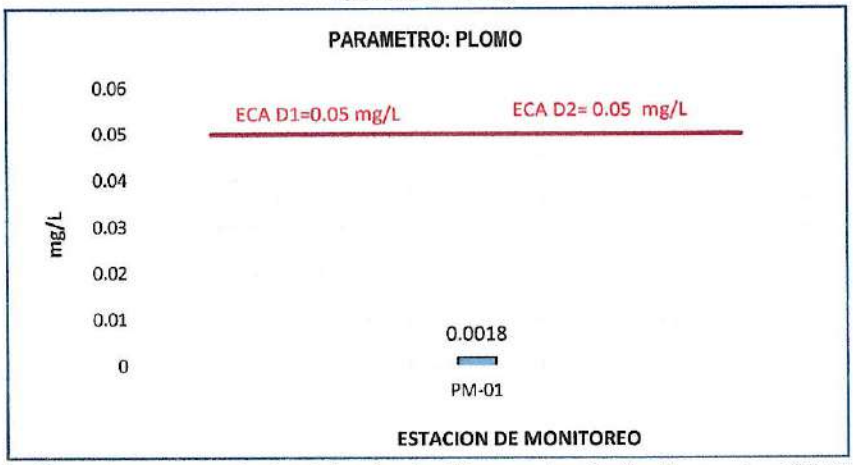
443

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.0008 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 21: Plomo

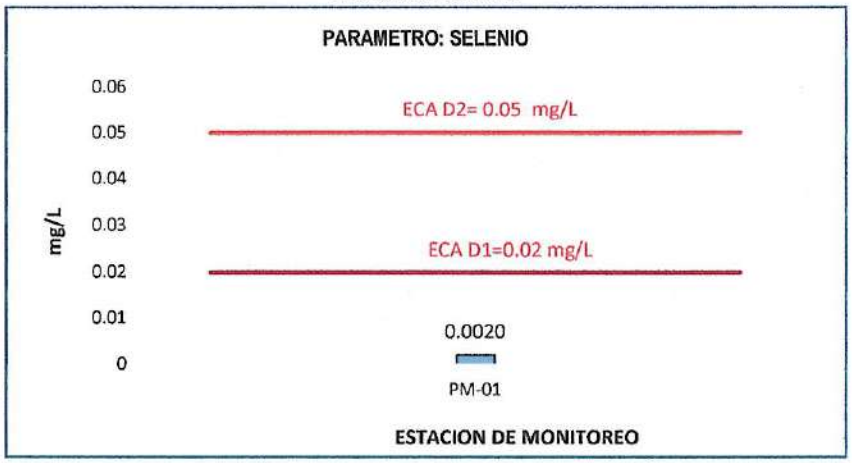


En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.0018 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

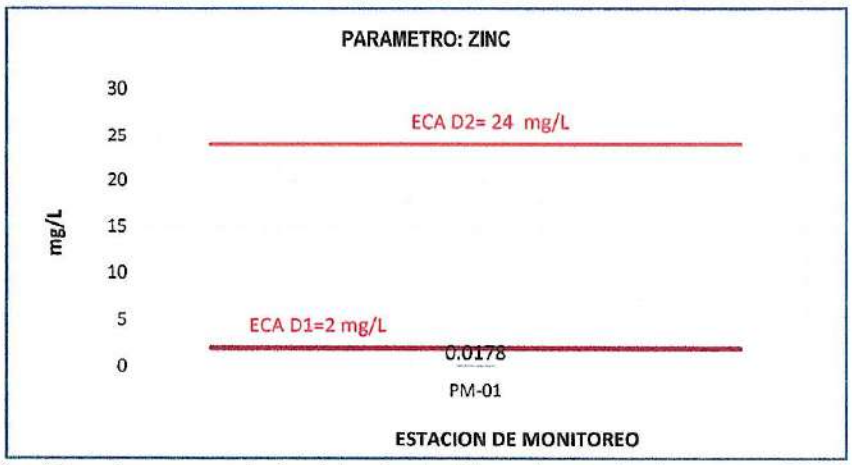
412

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.0020 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-01 dio como resultado 0.0178 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234363

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-01

- **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-01** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

- **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-01** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

410

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"

ING. EDSON ALONSO ALAMANI FERNANDEZ
V°B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Yin Yohan Cuayla Gómez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco Lloncon
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

409

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO



LABORATORIO DE ENSAYO ACREDITADO POR EL ORGANISMO DE ACREDITACIÓN INACAL - DA CON REGISTRO N° LE - 002

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 505 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Bo. San Antonio Cajamarca t (076) 369 092
Miembro del Grupo SGS

408

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

407

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-09 8086189N / 288508E 06/05/2025 12:08:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-08 8092731N / 288574E 06/05/2025 11:46:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.46	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.725 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.036 ± 32.76	223.388 ± 22.57
Metales totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00688 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.081
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0786 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.666 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00192 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Niquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0082 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-07 8094033N / 289346E 06/05/2025 11:27:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-06 8095457N / 290180E 06/05/2025 10:56:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1000 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e fe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Bo. San Antonio Cajamarca t (076) 366 002

Member of the SGS Group

406

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00762 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00636 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10611 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.69	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.56 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

405

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-05 8096953N / 291059E 06/05/2025 10:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-04 8095831N / 290335E 06/05/2025 10:16:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.587 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0628 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	86.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3568 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0006 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

404

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-03	PM-02
FECHA DE MUESTREO					8096014N / 290531E	8098019N / 290968E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					09:55:00	09:25:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.863 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0810 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0028
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	76.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0626 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0026	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0006	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-01
FECHA DE MUESTREO					8098084N / 291035E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025
CATEGORIA					09:00:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Fisicoquímico					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.259 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.358 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

403

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-01 8098084N / 291035E 08/05/2025 09:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	91.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

402

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Límite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	96 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	96 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	96 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	98%	96%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	98 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Niquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	100%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	96 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	98 - 104%	103%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1000 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

401

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

400

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 365 092
Miembro del Grupo SGS

399

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA



Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley Nº 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

398

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.
Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.
4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.
b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.
c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

397

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

396

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenoles	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1 Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	A2 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	A3 Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrin	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^5$	$<5x10^5$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

394

(d) En el caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitritos-N (NO_2^--N), multiplicar el resultado por el factor 3.28 para expresarlo en unidades de Nitritos (NO_2^-).

(e) Para el cálculo de los Trihalometanos, se obtiene a partir de la suma de los cocientes de la concentración de cada uno de los parámetros (Bromoformo, Cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano), con respecto a sus estándares de calidad ambiental; que no deberán exceder el valor de 1 de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$\frac{Ccloroformo}{ECAcloroformo} + \frac{Cdibromoclorometano}{ECAdibromoclorometano} + \frac{Cbromodiclorometano}{ECAbromodiclorometano} + \frac{Cbromoformo}{ECAbromoformo} \leq 1$$

Dónde:

C= concentración en mg/L y
ECA= Estándar de Calidad Ambiental en mg/L (Se mantiene las concentraciones del Bromoformo, cloroformo, Dibromoclorometano y Bromodiclorometano).

(f) Aquellos organismos microscópicos que se presentan en forma unicelular, en colonias, en filamentos o pluricelulares.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 1:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Parámetros	Unidad de medida	B1	B2
		Contacto primario	Contacto secundario
FÍSICOS- QUÍMICOS			
Aceites y Grasas	mg/L	Ausencia de película visible	**
Cianuro Libre	mg/L	0,022	0,022
Cianuro Wad	mg/L	0,08	**
Color	Color verdadero Escala Pt/Co	Sin cambio normal	Sin cambio normal
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	30	50
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,5	Ausencia de espuma persistente
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Nitratos (NO_3^--N)	mg/L	10	**
Nitritos (NO_2^--N)	mg/L	1	**
Olor	Factor de dilución a 25° C	Aceptable	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,0 a 9,0	**
Sulfuros	mg/L	0,05	**
Turbiedad	UNT	100	**
INORGÁNICOS			
Aluminio	mg/L	0,2	**
Antimonio	mg/L	0,006	**
Arsénico	mg/L	0,01	**
Bario	mg/L	0,7	**
Berilio	mg/L	0,04	**
Boro	mg/L	0,5	**
Cadmio	mg/L	0,01	**
Cobre	mg/L	2	**
Cromo Total	mg/L	0,05	**
Cromo VI	mg/L	0,05	**
Hierro	mg/L	0,3	**
Manganeso	mg/L	0,1	**
Mercurio	mg/L	0,001	**
Níquel	mg/L	0,02	**
Plata	mg/L	0,01	0,05
Plomo	mg/L	0,01	**
Selenio	mg/L	0,01	**
Uranio	mg/L	0,02	0,02
Vanadio	mg/L	0,1	0,1
Zinc	mg/L	3	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO			
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	200	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	Ausencia	Ausencia
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**
Giardia duodenalis	N° Organismo/L	Ausencia	Ausencia
Enterococos intestinales	NMP/100 ml	200	**
Salmonella spp	Presencia/100 ml	0	0
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia

Nota 2:

- UNT: Unidad Nefelométrica de Turbiedad.
- NMP/100 ml: Número más probable en 100 ml.
- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

393

Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

Parámetros	Unidad de medida	C1 Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras	C2 Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras	C3 Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras	C4 Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
FÍSICOS- QUÍMICOS					
Aceites y Grasas	mg/L	1,0	1,0	2,0	1,0
Cianuro Wad	mg/L	0,004	0,004	**	0,0052
Color (después de filtración simple) (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)	100 (a)	**	100 (a)
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante	Ausencia de material flotante
Demanda Bioquímica de Oxigeno (DBO_5)	mg/L	**	10	10	10
Fósforo Total	mg/L	0,062	0,062	**	0,025
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	16	16	**	13
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4	≥ 3	≥ 2,5	≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	7 – 8,5	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5	6,0-9,0
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	80	60	70	**
Sulfuros	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 3
INORGÁNICOS					
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	**	**	**	(1)
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**
Arsénico	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,1
Boro	mg/L	5	5	**	0,75
Cadmio	mg/L	0,01	0,01	**	0,01
Cobre	mg/L	0,0031	0,05	0,05	0,2
Cromo VI	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,10
Mercurio	mg/L	0,00094	0,0001	0,0018	0,00077
Níquel	mg/L	0,0082	0,1	0,074	0,052
Plomo	mg/L	0,0081	0,0081	0,03	0,0025
Selenio	mg/L	0,071	0,071	**	0,005
Talio	mg/L	**	**	**	0,0008
Zinc	mg/L	0,081	0,081	0,12	1,0
ORGÁNICO					
Hidrocarburos Totales de Petróleo (fracción aromática)	mg/L	0,007	0,007	0,01	**
Bifenilos Policlorados					
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,00003	0,00003	0,00003	0,000014
ORGANOLÉPTICO					
Hidrocarburos de Petróleo	mg/L	No visible	No visible	No visible	**
MICROBIOLÓGICO					
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	≤ 14 (área aprobada) (d)	≤ 30	1 000	200
	NMP/100 ml	≤ 88 (área restringida) (d)			

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
(d) **Área Aprobada:** Áreas de donde se extraen o cultivan moluscos bivalvos seguros para el comercio directo y consumo, libres de contaminación fecal humana o animal, de organismos patógenos o cualquier sustancia deletérea o venenosa y potencialmente peligrosa.
Área Restringida: Áreas acuáticas impactadas por un grado de contaminación donde se extraen moluscos bivalvos seguros para consumo humano, luego de ser depurados.
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 3:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3).

392

Tabla N° 1: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3)

Temperatura (°C)	pH							
	6	6,5	7,0	7,5	8,0	8,5	9,0	10,0
0	231	73,0	23,1	7,32	2,33	0,749	0,250	0,042
5	153	48,3	15,3	4,84	1,54	0,502	0,172	0,034
10	102	32,4	10,3	3,26	1,04	0,343	0,121	0,029
15	69,7	22,0	6,98	2,22	0,715	0,239	0,089	0,026
20	48,0	15,2	4,82	1,54	0,499	0,171	0,067	0,024
25	33,5	10,6	3,37	1,08	0,354	0,125	0,053	0,022
30	23,7	7,50	2,39	0,767	0,256	0,094	0,043	0,021

Nota:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco total en función de pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 6 a 10 y Temperatura de 0 a 30°C. Para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)*En caso las técnicas analíticas determinen* la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1,22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

Parámetros	Unidad de medida	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Bicarbonatos	mg/L	518		**
Cianuro Wad	mg/L	0,1		0,1
Cloruros	mg/L	500		**
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	100 (a)		100 (a)
Conductividad	(µS/cm)	2 500		5 000
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	15		15
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	40		40
Detergentes (SAAM)	mg/L	0,2		0,5
Fenoles	mg/L	0,002		0,01
Fluoruros	mg/L	1		**
Nitratos (NO_3-N) + Nitritos (NO_2-N)	mg/L	100		100
Nitritos (NO_2-N)	mg/L	10		10
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 4		≥ 5
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5		6,5 – 8,4
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000
Temperatura	°C	Δ 3		Δ 3
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	5		5
Arsénico	mg/L	0,1		0,2
Bario	mg/L	0,7		**
Berilio	mg/L	0,1		0,1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0,01		0,05
Cobre	mg/L	0,2		0,5
Cobalto	mg/L	0,05		1
Cromo Total	mg/L	0,1		1
Hierro	mg/L	5		**
Litio	mg/L	2,5		2,5
Magnesio	mg/L	**		250
Manganeso	mg/L	0,2		0,2
Mercurio	mg/L	0,001		0,01
Níquel	mg/L	0,2		1
Plomo	mg/L	0,05		0,05
Selenio	mg/L	0,02		0,05
Zinc	mg/L	2		24
ORGÁNICO				
Bifenilos Policlorados				
Bifenilos Policlorados (PCB)	µg/L	0,04		0,045
PLAGUICIDAS				
Paratión	µg/L	35		35
Organoclorados				
Aldrín	µg/L	0,004		0,7
Clordano	µg/L	0,006		7
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	µg/L	0,001		30
Dieldrín	µg/L	0,5		0,5
Endosulfán	µg/L	0,01		0,01
Endrín	µg/L	0,004		0,2
Heptacloro y Heptacloro Epóxido	µg/L	0,01		0,03
Lindano	µg/L	4		4
Carbamato				
Aldicarb	µg/L	1		11
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICO				
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	1 000
Escherichia coli	NMP/100 ml	1 000	**	**
Huevos de Helmintos	Huevo/L	1	1	**

(a): Para aguas claras. Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).

(b): Después de filtración simple.

(c): Para el riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, sólo aplican los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 4:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

391

Categoría 4: Conservación del ambiente acuático

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
FÍSICOS- QUÍMICOS						
Aceites y Grasas (MEH)	mg/L	5,0	5,0	5,0	5,0	5,0
Cianuro Libre	mg/L	0,0052	0,0052	0,0052	0,001	0,001
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	20 (a)	20 (a)	20 (a)	**	**
Clorofila A	mg/L	0,008	**	**	**	**
Conductividad	(µS/cm)	1 000	1 000	1 000	**	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	5	10	10	15	10
Fenoles	mg/L	2,56	2,56	2,56	5,8	5,8
Fósforo total	mg/L	0,035	0,05	0,05	0,124	0,062
Nitratos (NO_3) (c)	mg/L	13	13	13	200	200
Amoniaco Total (NH_3)	mg/L	(1)	(1)	(1)	(2)	(2)
Nitrógeno Total	mg/L	0,315	**	**	**	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 5	≥ 5	≥ 5	≥ 4	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,5 a 9,0	6,8 – 8,5	6,8 – 8,5
Sólidos Suspendidos Totales	mg/L	≤ 25	≤ 100	≤ 400	≤ 100	≤ 30
Sulfuros	mg/L	0,002	0,002	0,002	0,002	0,002
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	Δ 3	Δ 2	Δ 2
INORGÁNICOS						
Antimonio	mg/L	0,64	0,64	0,64	**	**
Arsénico	mg/L	0,15	0,15	0,15	0,036	0,036
Bario	mg/L	0,7	0,7	1	1	**
Cadmio Disuelto	mg/L	0,00025	0,00025	0,00025	0,0088	0,0088
Cobre	mg/L	0,1	0,1	0,1	0,05	0,05
Cromo VI	mg/L	0,011	0,011	0,011	0,05	0,05
Mercurio	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Níquel	mg/L	0,052	0,052	0,052	0,0082	0,0082
Plomo	mg/L	0,0025	0,0025	0,0025	0,0081	0,0081
Selenio	mg/L	0,005	0,005	0,005	0,071	0,071
Talio	mg/L	0,0008	0,0008	0,0008	**	**
Zinc	mg/L	0,12	0,12	0,12	0,081	0,081
ORGÁNICOS						
Compuestos Orgánicos Volátiles						
Hidrocarburos Totales de Petróleo	mg/L	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006	0,0006
BTEX						
Benceno	mg/L	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Hidrocarburos Aromáticos						
Benzo(a)Pireno	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Antraceno	mg/L	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004	0,0004
Fluoranteno	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Bifenilos Policlorados						
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,000014	0,000014	0,000014	0,00003	0,00003
PLAGUICIDAS						
Organofosforados						
Malatión	mg/L	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001	0,0001
Paratión	mg/L	0,000013	0,000013	0,000013	**	**
Organoclorados						
Aldrín	mg/L	0,000004	0,000004	0,000004	**	**
Clordano	mg/L	0,0000043	0,0000043	0,0000043	0,000004	0,000004
DDT (Suma de 4,4'-DDD y 4,4-DDE)	mg/L	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001	0,000001
Dieldrín	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000019	0,0000019
Endosulfán	mg/L	0,000056	0,000056	0,000056	0,0000087	0,0000087
Endrín	mg/L	0,000036	0,000036	0,000036	0,0000023	0,0000023
Heptacloro	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036

340

Parámetros	Unidad de medida	E1: Lagunas y lagos	E2: Ríos		E3: Ecosistemas costeros y marinos	
			Costa y sierra	Selva	Estuarios	Marinos
Heptacloro Epóxido	mg/L	0,0000038	0,0000038	0,0000038	0,0000036	0,0000036
Lindano	mg/L	0,00095	0,00095	0,00095	**	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Carbamato						
Aldicarb	mg/L	0,001	0,001	0,001	0,00015	0,00015
MICROBIOLÓGICO						
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	1 000	2 000	2 000	1 000	2 000

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).
Δ 3: significa variación de 3 grados Celsius respecto al promedio mensual multianual del área evaluada.

Nota 5:

- El símbolo ** dentro de la tabla significa que el parámetro no aplica para esta Subcategoría.
- Los valores de los parámetros se encuentran en concentraciones totales, salvo que se indique lo contrario.

(1) Aplicar la Tabla N° 1 sobre el estándar de calidad de concentración de Amoniaco Total en función del pH y temperatura para la protección de la vida acuática en agua dulce (mg/L de NH_3) que se encuentra descrita en la Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales.

(2) Aplicar la Tabla N° 2 sobre Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3).

Tabla N° 2: Estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios (mg/L de NH_3)

pH	Temperatura (°C)							
	0	5	10	15	20	25	30	35
Salinidad 10 g/kg								
7,0	41,00	29,00	20,00	14,00	9,40	6,60	4,40	3,10
7,2	26,00	18,00	12,00	8,70	5,90	4,10	2,80	2,00
7,4	17,00	12,00	7,80	5,30	3,70	2,60	1,80	1,20
7,6	10,00	7,20	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,84
7,8	6,60	4,70	3,10	2,20	1,50	1,10	0,75	0,53
8,0	4,10	2,90	2,00	1,40	0,97	0,69	0,47	0,34
8,2	2,70	1,80	1,30	0,87	0,62	0,44	0,31	0,23
8,4	1,70	1.20	0,81	0,56	0,41	0,29	0,21	0,16
8,6	1,10	0,75	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11
8,8	0,69	0,50	0,34	0,25	0,18	0,14	0,11	0,08
9,0	0,44	0,31	0,23	0,17	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 20 g/kg								
7,0	44,00	30,00	21,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10
7,2	27,00	19,00	13,00	9,00	6,20	4,40	3,00	2,10
7,4	18,00	12,00	8,10	5,60	4,10	2,70	1,90	1,30
7,6	11,00	7,50	5,30	3,40	2,50	1,70	1,20	0,84
7,8	6,90	4,70	3,40	2,30	1,60	1,10	0,78	0,53
8,0	4,40	3,00	2,10	1,50	1,00	0,72	0,50	0,34
8,2	2,80	1,90	1,30	0,94	0,66	0,47	0,31	0,24
8,4	1,80	1,20	0,84	0,59	0,44	0,30	0,22	0,16
8,6	1,10	0,78	0,56	0, 41	0,28	0,20	0,15	0,12
8,8	0,72	0,50	0,37	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08
9,0	0,47	0,34	0,24	0,18	0,13	0,10	0,08	0,07
Salinidad 30 g/kg								
7,0	47,00	31,00	22,00	15,00	11,00	7,20	5,00	3,40
7,2	29,00	20,00	14,00	9,70	6,60	4,70	3,10	2,20
7,4	19,00	13,00	8,70	5,90	4,10	2,90	2,00	1,40
7,6	12,00	8,10	5,60	3,70	3,10	1,80	1,30	0,90
7,8	7,50	5,00	3,40	2,40	1,70	1,20	0,81	0,56
8,0	4,70	3,10	2,20	1,60	1,10	0,75	0,53	0,37
8,2	3,00	2,10	1,40	1,00	0,69	0,50	0,34	0,25
8,4	1,90	1,30	0,90	0,62	0,44	0,31	0,23	0,17
8,6	1,20	0,84	0,59	0,41	0,30	0,22	0,16	0,12
8,8	0,78	0,53	0,37	0,27	0,20	0,15	0,11	0,09
9,0	0,50	0,34	0,26	0,19	0,14	0,11	0,08	0,07

Notas:

(*)El estándar de calidad de Amoniaco Total en función del pH, la temperatura y la salinidad para la protección de la vida acuática en agua de mar y estuarios, presentan una tabla de valores para rangos de pH de 7,0 a 9,0, Temperatura de 0 a 35°C, y Salinidades de 10, 20 y 30 g/kg. Para comparar la Salinidad de las muestras de agua superficial, se deben tomar la salinidad próxima inferior (30, 20 o 10) al valor obtenido en la muestra, ya que la condición más extrema se da a menor salinidad. Asimismo, para comparar la temperatura y pH de las muestras de agua superficial, se deben tomar la temperatura y pH próximo superior al valor obtenido en campo, ya que la condición más extrema se da a mayor temperatura y pH. En tal sentido, no es necesario establecer rangos.

(**)En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Amoniaco-N (NH_3-N), multiplicar el resultado por el factor 1.22 para expresarlo en las unidades de Amoniaco (NH_3).

NOTA GENERAL:

- Para el parámetro de Temperatura el símbolo Δ significa variación y se determinará considerando la media histórica de la información disponible en los últimos 05 años como máximo y de 01 año como mínimo, considerando la estacionalidad.
- Los valores de los parámetros están referidos a la concentración máxima, salvo que se precise otra condición.
- Los reportes de laboratorio deberán contemplar como parte de sus informes de Ensayo los Límites de Cuantificación y el Límite de Detección.

1529835-2

ANEXO III
CADENA DE CUSTODIA



388

SGS

Laboratorio Callao
Avenida Elmer Faucett 3348, Callao 1
Teléfono: (01) 517 1900
E-mail: pe.labambientales@sgs.com

Laboratorio Arequipa
Ernesto Gunther N° 275, Parque Industrial
Teléfono: (054) 213506
E-mail: eda.paredes@sgs.com

Laboratorio Cajamarca
Calle Arnaldo Márquez 257, Barrio San Antonio
Teléfono: (076) 367723
E-mail: jade.huarcaya@sgs.com

CADENA DE CUSTODIA PARA MONITOREO DE AGUA

Nº 372530

DATOS DEL CLIENTE

Cliente : GEOKASA E.I.R.L
Contacto : GEOKASA
Teléfono : 948089854
E-mail :
Proyecto : VER OBSERVACIONES
Lugar de Inspección : SAN ANTONIO

Muestreado por: SGS ☐ Cliente ☒

Frecuencia del Monitoreo: Periódico ☐ No Periódico ☒ Especial ☐

N° de OI : N° de Pre-Acta:

Fecha de Inicio: 06-05-2025 Fecha de finalización: 06-05-2025
Hora de Inicio: 09:00 Hora de finalización: 12:08

Item	Estación	Coordenadas UTM WGS 84 ☒ PSAD 56 ☐	Altitud (msnm)	Tipo de Agua*	Tipo de Muestra Simple	Tipo de Muestra Compuesta	Fecha	Hora	Cantidad de envases (Plástico / Vidrio) P	V	Análisis requeridos / Preservantes: Aceites y Grasas	Metales Totales	Aniones
	PM-01	N:8098082 E:291056	1320	AS	X		06/05/25	09:00	2	1	X	X	X
	PM-02	N:8098003 E:290996	1316	AS	X		06/05/25	09:25	2	1	X	X	X
	PM-03	N:8096942 E:290548	1293	AS	X		06/05/25	09:55	2	1	X	X	X
	PM-04	N:8096933 E:291060	1315	AS	X		06/05/25	10:16	2	1	X	X	X
	PM-05	N:8095830 E:290330	1264	AS	X		06/05/25	10:36	2	1	X	X	X
	PM-06	N:8095447 E:290117	1265	AS	X		06/05/25	10:56	2	1	X	X	X
	PM-07	N:8092789 E:288642	1199	AS	X		06/05/25	11:27	2	1	X	X	X
	PM-08	N:8091962 E:288351	1179	AS	X		06/05/25	11:46	2	1	X	X	X
	PM-09	N:8086176 E:288516	1080	AS	X		06/05/25	12:08	2	1	X	X	X
	DUPLICADO									1	X		

TIPOS DE AGUA*

AGUA NATURAL
ASUB : Agua subterránea
AMA : Agua de manantial
AT : Agua termal
AS : Agua superficial
ADR : Agua de río
ADL : Agua de lago / laguna
ADA : Agua de deposición atmosférica

AGUA RESIDUAL
ARD : Agua residual doméstica
ARI : Agua residual industrial
ARM : Agua residual municipal

AGUA PARA USO Y CONSUMO HUMANO
AB : Agua de bebida
AP : Agua de piscina
ALA : Agua de laguna artificial

AGUA SALINA
AM : Agua de mar
ASL : Agua salobre
SAL : Salmuera
AIRS : Agua de inyección y reinyección (salina)

AGUA DE PROCESO
ACE : Agua de circulación o enfriamiento
AAC : Agua de alimentación para calderas
AC : Agua de calderas
AL : Agua de lavado
APR : Agua purificada
AIRP : Agua de inyección y reinyección (de proceso)

OBSERVACIONES

"Creación de los servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua"

Inspector responsable: SAMUEL MORUECO Fecha: Firma:

Representante del Cliente: Firma:

Nº de Coolers : 01 Nº de Frascos: 29

Nº de Ice Pack's: 05

Fecha de Recepción de las Muestras: 07 MAYO 2025 Hora: 14:30

Responsable de la Recepción de las Muestras: Firma:

RECIBIDO
Data Center - EHS

Condiciones en que se recepcionaron las muestras:

Refrigeradas ☐
Preservadas ☐
Dentro del tiempo de conservación ☐ Temperatura (°C): 4.7
Nº de muestras rotas: ☐
Otros (especifique): ☐

P 18619

INS-R-I&E-ENV.65
REV 10
F.A: Marzo 2022

ANEXO IV
CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

384

Certificado

INACAL
Instituto Nacional de Calidad
Acreditación

La Dirección de Acreditación del Instituto Nacional de Calidad – INACAL, en el marco de la Ley N° 30224, **OTORGA** el presente certificado de Renovación de la Acreditación a:

SGS del Perú S.A.C.

Laboratorio de Ensayo

En su sede ubicada en: Ernesto Gunther Nro. 275, Parque Industrial Arequipa – distrito, provincia y departamento de Arequipa.

Con base en la norma

NTP-ISO/IEC 17025:2017 Requisitos Generales para la Competencia de los Laboratorios de Ensayo y Calibración.

Facultándolo a emitir Informes de Ensayo con Símbolo de Acreditación. En el alcance de la acreditación otorgada que se detalla en el DA-acr-06P-21F que forma parte integral del presente certificado llevando el mismo número del registro indicado líneas abajo.

Fecha de Renovación: 20 de mayo de 2022.
Fecha de Vencimiento: 19 de mayo de 2026.

Firmado digitalmente por RODRIGUEZ ALEGRIA Alejandra FAU 20600283015 soft
Fecha: 2022-06-01 15:31:38
Motivo: Soy el Autor del Documento

ALEJANDRA RODRIGUEZ ALEGRIA
Directora. Dirección de Acreditación - INACAL

Cédula N° : 198-2022-INACAL/DA
Adenda N°4 del Contrato N°: 046-2017/INACAL-DA
Registro N° : LE-002

Fecha de emisión: 30 de mayo de 2022

El presente certificado tiene validez con su correspondiente Alcance de Acreditación y cédula de notificación dado que el alcance puede estar sujeto a ampliaciones, reducciones, actualizaciones y suspensiones temporales. El alcance y vigencia debe confirmarse en la página web www.inacal.gob.pe/acreditacion/categoria/acreditados y/o a través del código QR al momento de hacer uso del presente certificado.

La Dirección de Acreditación del INACAL es firmante del Acuerdo de Reconocimiento Multilateral (MLA) de Inter American Accreditation Cooperation (IAAC) e International Accreditation Forum (IAF) y del Acuerdo de Reconocimiento Mutuo con la International Laboratory Accreditation Cooperation (ILAC)

ANEXO V
PANEL FOTOGRÁFICO

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

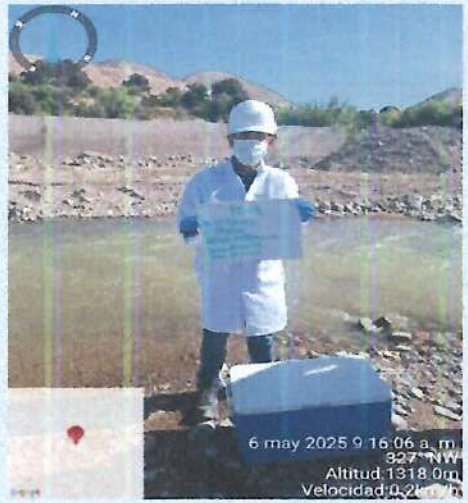
PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-01



"CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA"

PANEL FOTOGRÁFICO

ESTACIÓN DE MONITOREO: PM-01	**ESTACIÓN DE MONITOREO:** PM-01
PARAMETRO: físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)	**PARAMETRO:** físico- Químicos (Aceites y Grasas, Nitratos y Nitritos, Cloruros, Sulfatos) Inorgánicos (Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio, Zinc)
COORDENADAS: N: 8098082 E: 291056	**COORDENADAS:** N: 8098082 E: 291056
	
Fotografía 01: Identificación de la estación de monitoreo	Fotografía 02: Identificación de la estación de monitoreo

Samuel Morocco Luque
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 251303

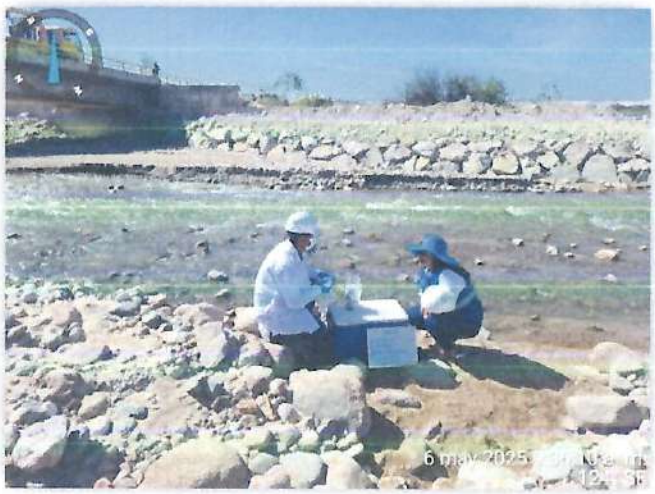
ING OFELIA NELIDA PARRA ZEBALLOS
CIP 83563
RESIDENTE DE PROYECTO
V° B°

ING. EDSON ALONSO MAMANI FERNANDEZ
CIP 198142
ESPECIALISTA AMBIENTAL
V° B°

Ing. Yin Yohan Gomez
Inspector
V° B°

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

SERVICIO DE MONITOREO DE LA CALIDAD DEL AGUA



ESTACION: PM-02

AREA USUARIA: CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA

SAN ANTONIO

2025

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224203

INDICE

CAPITULO I 4

GENERALIDADES 4

1.1. ANTECENDENTES 4

1.2. OBJETIVO 4

1.2.1. OBJETIVO GENERAL 4

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS 4

1.3. MARCO LEGAL 4

CAPITULO II 6

METODOLOGÍA 6

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO 6

2.2. CALIDAD DEL AGUA 6

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS 6

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD 7

CAPITULO III 8

NORMATIVA AMBIENTAL 8

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 8

CAPITULO IV 10

ESTA ESTACIÓN DE MONITOREO AMBIENTAL 10

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES 10

CAPITULO V 11

RESULTADOS 11

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO 11

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-02 11

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO 12

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-02 12

A. ESTACIÓN: PM-02 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS 12

CAPITULO VI 24

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES 24

6.1. CONCLUSIONES 24

6.2. RECOMENDACIONES 24

CAPITULO VII 25

ANEXOS 25

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO" 25

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA" 25

ING EDSON ALONSO M. V° B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 198147

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V° B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Yan Yohan Cuayla Gomez V° B° Inspector

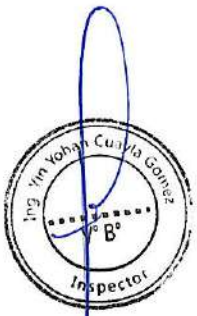
Samuel Morocco [illegible] INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 201303

385

7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA" 25
7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO" 25
7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO" 25









384

CAPITULO I
GENERALIDADES

1.1. ANTECENDENTES

En el informe se presentan los resultados de los parámetros monitoreados de la calidad del cuerpo hídrico superficial de cada estación de monitoreo, siendo los parámetros monitoreados: Fisicoquímicos e inorgánicos; con la finalidad de obtener datos sobre la calidad del cuerpo de agua.

El monitoreo se ha realizado de acuerdo con el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los cuerpos hídricos superficiales, publicado por la Autoridad Nacional del Agua. Las muestras han sido analizadas por un laboratorio acreditado por el INACAL.

1.2. OBJETIVO

1.2.1. OBJETIVO GENERAL

Realizar el monitoreo de la calidad del agua como se indica en el Termino de Referencia donde se logrará determinar el análisis de parámetros fisicoquímicos e inorgánicos a través de un laboratorio acreditado según NTP ISO/IEC 17025.

1.2.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Realizar el muestreo de cada uno de los parámetros solicitados para determinar la Calidad del agua.

- Realizar el análisis de los parámetros en el laboratorio Acreditado por el Instituto Nacional de Calidad (INACAL).

- Comparar e interpretar los resultados de ensayo de los parámetros con el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

-

1.3. MARCO LEGAL

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias.

383

- Resolución Jefatural N° 0131- 2011-ANA/DGCR Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de Cuerpos Naturales de Agua Superficial – Ministerio de Agricultura – Autoridad Nacional del Agua (marzo 2011).

- Resolución Jefatural N° 010- 2016-ANA Protocolo Nacional de Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

ING EDSON ALONSO
V°B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 98142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Jhon Yohan Cuayla Gomez
V°B°
Inspector

Samuel Morocco Llanos
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224333

382

CAPITULO II
METODOLOGÍA

Se realizó el Monitoreo y Evaluación de la Calidad de Agua para Riego de vegetales y bebida de animales según lo solicitado en el Término de Referencia (TDR) en coordinación con el personal designado por la Municipalidad Distrital de San Antonio.

Se estableció un (09) punto de monitoreo para determinar la Calidad del Agua como se indica en el Termino de referencia.

2.1. MÉTODOLOGIA DE MONITOREO

Para el desarrollo del monitoreo de la calidad del agua se utilizó la metodología establecida en el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de agua del año 2016 Resolución Jefatural publicado por la Autoridad Nacional del Agua R.J N°010-2016-ANA, donde detalla los aspectos importantes para determinar el parámetro a controlar, el número de puntos de monitoreo y la frecuencia de monitoreo, con la finalidad de lograr un trabajo efectivo en desarrollo de las actividades programadas.

2.2. CALIDAD DEL AGUA

La muestra de agua recolectada fue enviada para el análisis al Laboratorio SGS del Perú el cual se encuentra acreditado según Norma Técnica Peruana NTP/IEC 17025, los parámetros fisicoquímicos e inorgánicos fueron analizados bajo los métodos de ensayo como se puede ver en Cuadro N°01 y Cuadro N°02 para cada parámetro.

2.3. PARÁMETROS EVALUADOS

Los Análisis de las muestras fueron realizados por el Laboratorio acreditado SGS del Perú S.A.C. los métodos de ensayo para cada parámetro se detalla en los siguientes cuadros:

A. FISICOQUIMICOS

Cuadro N° 01

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA300_0_AQ	Sulfato	EPA 300.0. Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography
EW_EPA300_0_AQ	Nitrito	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Nitrato	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW_EPA300_0_AQ	Cloruro	EPA 300.0 Rev. 2.1: 1993. Determination of Inorganic Anions by Ion Chromatography.
EW-ASTMD3921_AQ	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 Satndard Test Method for Oil and Petroleum Hydrocarbons in Water

Fuente: Informe de Ensayo.

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

381

B. INORGANICOS

Cuadro N° 02

Referencia de los métodos de ensayo

Referencia	Parámetro	Método de Ensayo
EW_EPA200_8_AQ	Metales Totales	EPA 200.8, Rev 5.4:1994. Determination of Trace Elements in Waters and Wastes by Inductively Coupled Plasma - Mass Spectrometry (Validado).2016.

Fuente: Informe de Ensayo.

2.4 CRITERIOS PARA ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD

Los ensayos fueron realizó por el Laboratorio SGS del Perú S.A.C.

Los ensayos pasan a través de controles internos utilizando materiales de referencia. Esto incluye comparaciones de calidad de resultados entre diferentes laboratorios a nivel internacional.

El programa de control y aseguramiento de calidad de SGS se basa en las recomendaciones de publicaciones internacionales, oficiales y estandarizadas, como las que se mencionan a continuación:

- Determinación de límite de detección.
- Lectura de blancos.
- Lectura de muestras de control (estándares).
- Lectura de duplicados.
- Criterios de aceptación o rechazo de resultados.

ING. EDSON ALONSO MAMANI FERNANDEZ V°B° ESPECIALISTA AMBIENTAL CIP 198142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS V°B° RESIDENTE DE PROYECTO CIP 83563

Ing. Yin Yohan Cuayla Gomez V°B° Inspector

Samuel Morocco Llampi INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 294303

380

3.1 CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Para los fines de evaluación de la calidad de agua para Riego de vegetales y bebida de animales se hará uso del Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias (Ver Anexo II).

- Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias donde se evaluará para la categoría 3, Sub-Categoría D1 Riego de vegetales y Sub-Categoría D2 bebida de animales.

Cuadro N°03

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Físico – Químicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aceites y Grasas	mg/L	5		10
Nitratos	mg/L	100		100
Nitritos	mg/L	10		10
Sulfatos	mg/L	1 000		1 000

Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

Cuadro N°04

Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

D.S. N° 004-2017-MINAM		D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Parámetros Inorgánicos		Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Descripción	Unidad	Unidad		
Aluminio	mg/L	5		5
arsénico	mg/L	0.1		0.2
Bario	mg/L	0.7		**
Berilio	mg/L	0.1		0.1
Boro	mg/L	1		5
Cadmio	mg/L	0.01		0.05
Cobre	mg/L	0.2		0.5
Cobalto	mg/L	0.05		1
Cromo Total	mg/L	0.1		1

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

Hierro	mg/L	5	**
Litio	mg/L	2.5	2.5
Magnesio	mg/L	**	250
Manganeso	mg/L	0.2	0.2
Mercurio	mg/L	0.001	0.01
Níquel	mg/L	0.2	1
Plomo	mg/L	0.05	0.05
Selenio	mg/L	0.02	0.05
Zinc	mg/L	2	24

0Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

(**) Significa que el parámetro no aplica para esta subcategoría

(C) Para riego de parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales, solo aplicar los parámetros microbiológicos y parasitológicos del tipo de riego no restringido.

ING. EDSON ALONSO MEDINA FERNANDEZ
V° B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 108142

ING. OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V° B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Jhon Yohan Quispe Gomez
V° B°
Inspector

Samuel Morocco Laime
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

378

4.1 FICHA DE CARACTERIZACION E IDENTIFICACIÓN PARA CALIDAD DE AGUA PARA RIEGO DE VEGETALES Y BEBIDA DE ANIMALES

Nombre del cliente:	Municipalidad Distrital de San Antonio
Actividad:	CREACIÓN DE LOS SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO, PROVINCIA MARISCAL NIETO, REGION MOQUEGUA
Ubicación:	SAN ANTONIO
Código de identificación del punto de monitoreo	
PM-02	
Fecha de muestreo	Hora de muestreo
06/05/2025	09:25
Coordenadas WGS84 (Punto de monitoreo)	
N: 8098003 E: 0290996 A: 1316 m.s.n.m.	
Parámetros analizados	
- Parámetros Físico - Químicos - Parámetros Inorgánicos	
Tipo de agua	
Agua superficial	



Fuente: Elaboración propia

Nota: *Existe variación en las coordenadas de georeferenciación debido a que en el lugar que se tenía predeterminado la estación el río cambio de curso debido a los diferentes trabajos realizados y dificultaba el acceso a recolectar la muestra.*

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 231303

377

CAPITULO V
RESULTADOS

5.1. RESULTADOS DE LOS ANÁLISIS DE LABORATORIO

Se realizó el monitoreo de la calidad de agua en la estación PM-02 de fecha 06/05/2025 como se detalla en la cadena de custodia (ANEXO III).

De los cuadros Nº 05 y cuadro N° 06 se presenta el resultado de los parámetros analizados, obtenido del informe de ensayo N° MA2515850-AC-0 (Ver Anexo I). La estación PM-02, será evaluado con el D.S. N° 004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales, subcategoría D1: Riego de vegetales, y D2: Bebida de animales.

5.1.1. ESTACIONES DE MONITOREO PM-02

❖ **PARAMETROS FISICO-QUIMICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ] .

- **ESTACION: PM:02**

Cuadro N° 05

Parámetros Físico - químicos

N° Informe de ensayo:			MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:			PM-02	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo			06/05/2025	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Hora de Monitoreo			09:25			
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aceites y Grasas	mg/L	<0.4	5		10
2	Nitratos	mg/L	0.618	100		100
3	Nitritos	mg/L	<0.002	10		10
4	Sulfatos	mg/L	138.901	1 000		1 000
5	Cloruros	Mg/L	54.178	500		**

Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

❖ **PARAMETROS INORGANICOS**

Cumple [ ] , No Cumple [ ] .

- **ESTACION: PM:02**

Cuadro N° 06

Parámetros Inorgánicos

N° Informe de ensayo:	MA2515850-AC-0	D.S. N° N°004-2017-MINAM		
Estación de muestreo:	PM-02	D1: Riego de vegetales		D2: Bebida de animales
Fecha de monitoreo	06/05/2025			

Samuel Morocco L... INGENIERO AMBIENTAL CIP. N° 224303

37b

Hora de Monitoreo			09:25	Agua para riego no restringido (c)	Agua para riego restringido	Bebida de animales
Ítem	PARÁMETRO	Unidad	Resultado	Valor	Valor	Valor
1	Aluminio	mg/L	0.863	5		5
2	arsénico	mg/L	0.00507	0.1		0.2
3	Bario	mg/L	0.0694	0.7		**
4	Berilio	mg/L	<0.00006	0.1		0.1
5	Boro	mg/L	0.641	1		5
6	Cadmio	mg/L	<0.00003	0.01		0.05
7	Cobre	mg/L	0.00400	0.2		0.5
8	Cobalto	mg/L	0.00050	0.05		1
9	Cromo Total	mg/L	<0.0003	0.1		1
10	Hierro	mg/L	0.2492	5		**
11	Litio	mg/L	0.0814	2.5		2.5
12	Magnesio	mg/L	9.110	**		250
13	Manganeso	mg/L	0.07235	0.2		0.2
14	Mercurio	mg/L	<0.00009	0.001		0.01
15	Níquel	mg/L	0.0008	0.2		1
16	Plomo	mg/L	0.0007	0.05		0.05
17	Selenio	mg/L	<0.0013	0.02		0.05
18	Zinc	mg/L	0.0099	2		24

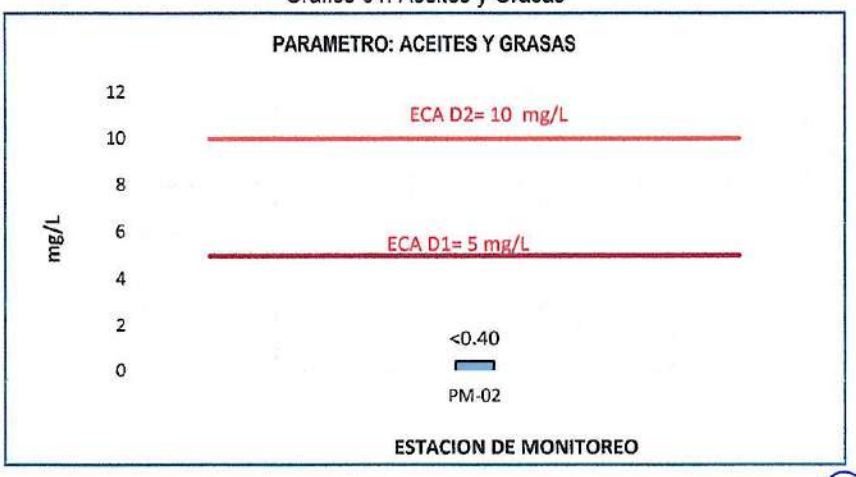
Fuente: Informe de Ensayo MA2515850-AC-0.
Fuente: Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM

5.2. INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS POR PUNTO DE MONITOREO

5.2.1. ESTACIONES DE MUESTREO: PM-02

A. ESTACIÓN: PM-02 PARAMETROS FISICOQUIMICOS E INORGANICOS

Gráfico 01: Aceites y Grasas

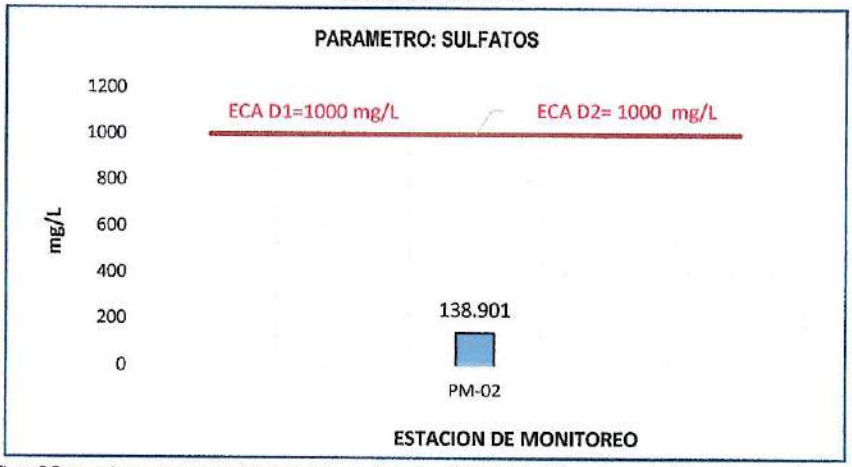


Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

375

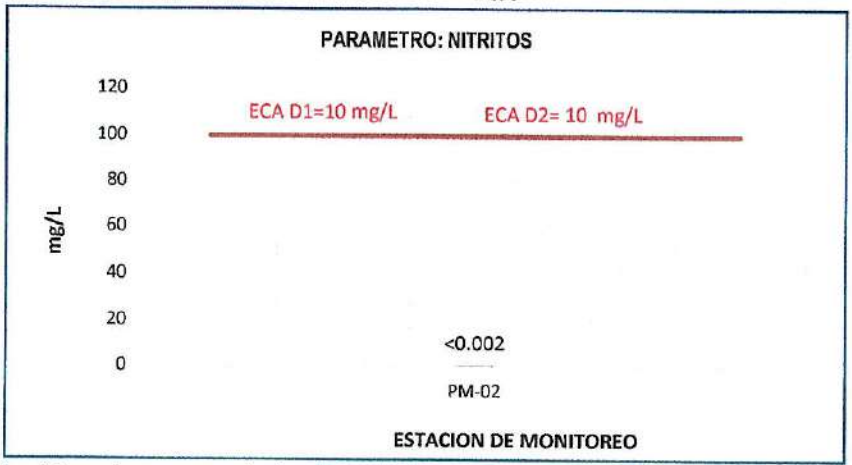
En el grafico 01 se observa que el valor del parámetro ACEITES Y GRASAS en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado <0.40 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Gráfico 02: Sulfatos



En el grafico 02 se observa que el valor del parámetro SULFATOS en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 138.901 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 000 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 000 mg/L).

Gráfico 03: Nitritos



En el grafico 03 se observa que el valor del parámetro NITRITOS en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado <0.002 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (10 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (10 mg/L).

Samuel Morocco Lopez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

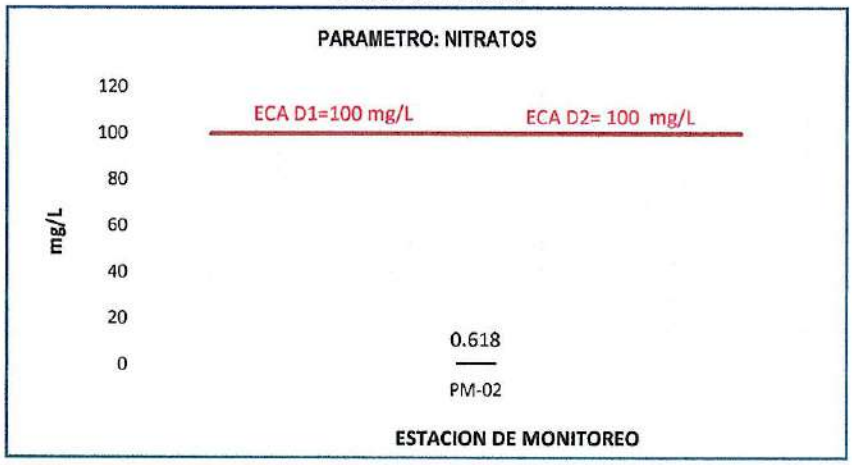
ING. EDSON ALONSO MAMANI FERNANDEZ
V°B°
ESPECIALISTA AMBIENTAL
CIP 193142

ING OFELIA NELIDA PARIA ZEBALLOS
V°B°
RESIDENTE DE PROYECTO
CIP 83563

Ing. Yin Yohan Cuayla Gomez
V°B°
Inspector

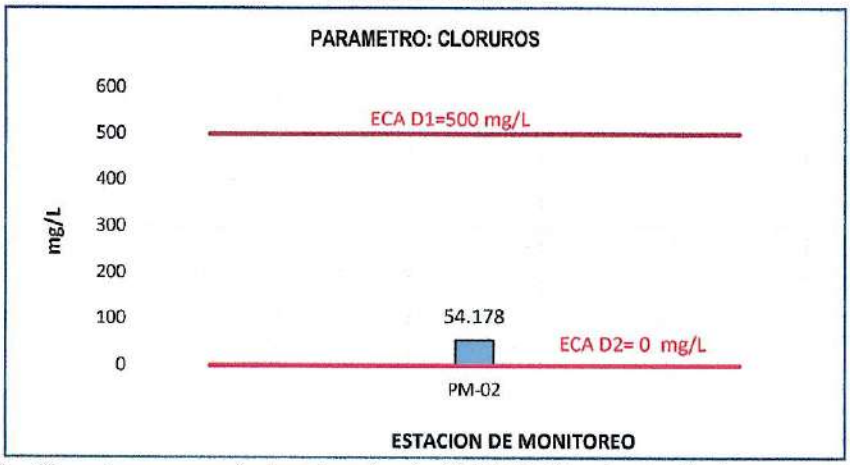
374

Gráfico 04: Nitratos



En el grafico 04 se observa que el valor del parámetro NITRATOS en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.618 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (100 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (100 mg/L).

Gráfico 05: Cloruros

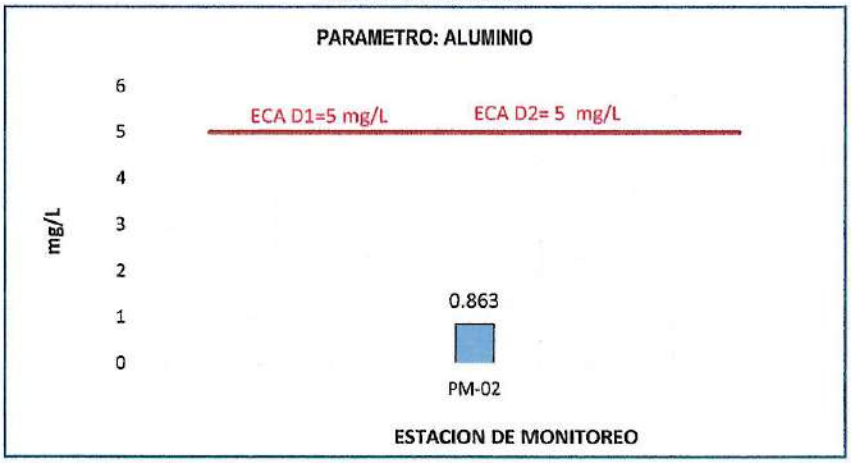


En el grafico 05 se observa que el valor del parámetro CLORUROS en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 54.178 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (500 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco Lopez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

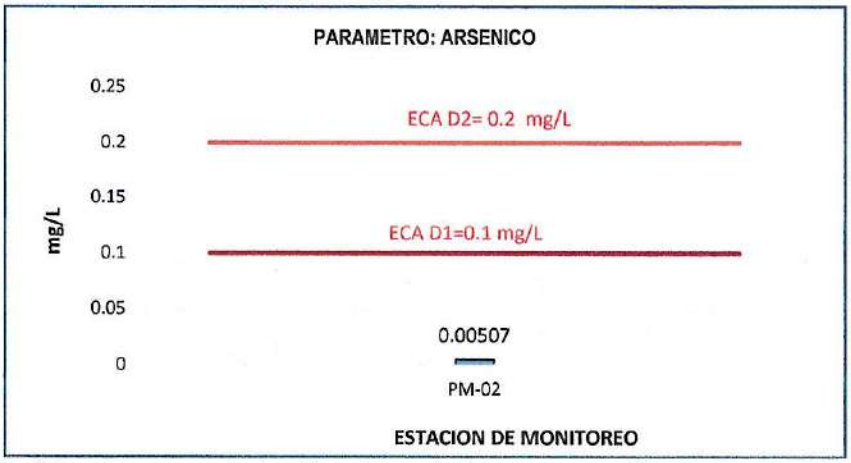
373

Gráfico 06: Aluminio



En el grafico 06 se observa que el valor del parámetro Aluminio en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.863 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 07: Arsénico

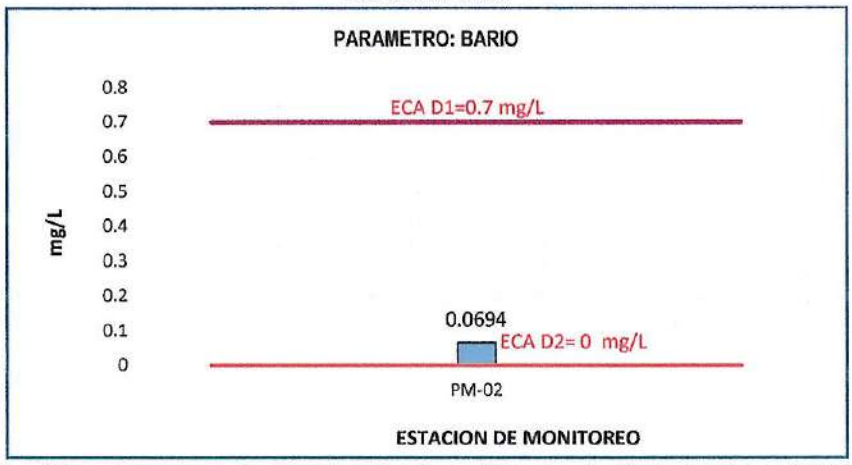


En el grafico 07 se observa que el valor del parámetro Arsénico en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.00507 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

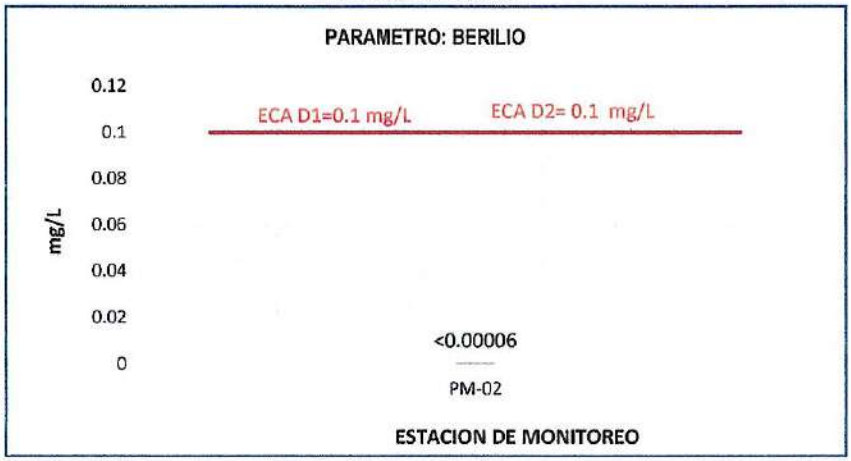
372

Gráfico 08: Bario



En el grafico 08 se observa que el valor del parámetro Bario en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.0694 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.7 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no tiene valor de comparación.

Gráfico 09: Berilio

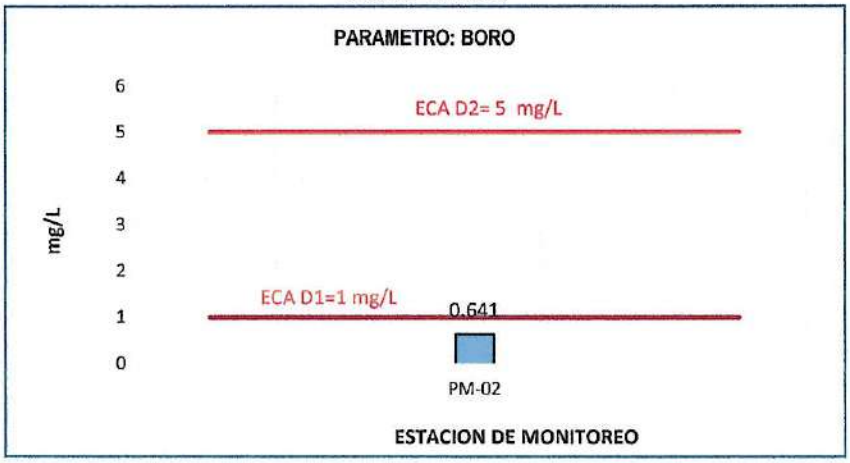


En el grafico 09 se observa que el valor del parámetro Berilio en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado <0.00006 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.1 mg/L).

Samuel Morocco L...
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 231...

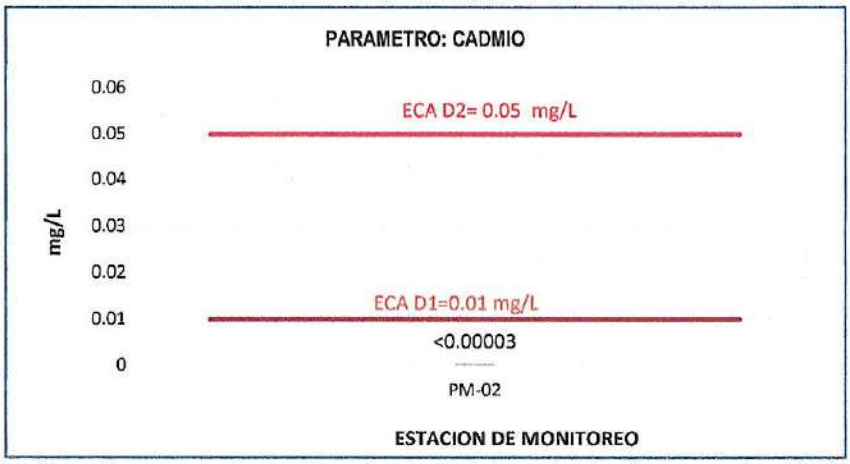
371

Gráfico 10: Boro



En el grafico 10 se observa que el valor del parámetro Boro en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.641 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (5 mg/L).

Gráfico 11: Cadmio

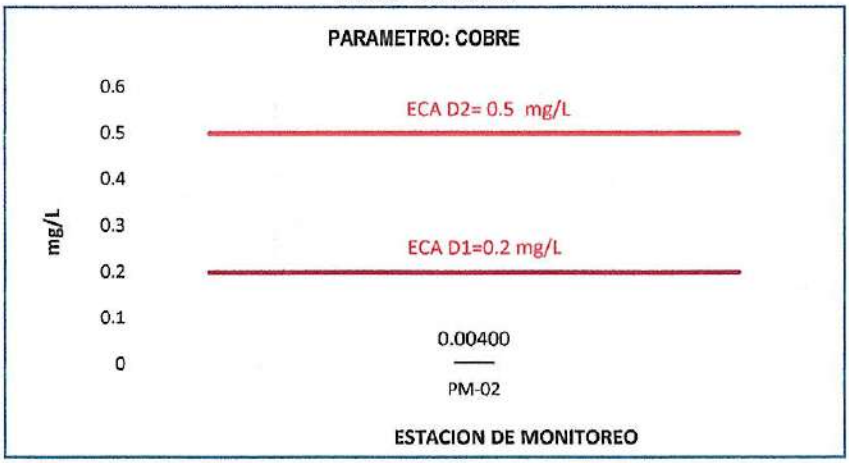


En el grafico 11 se observa que el valor del parámetro Cadmio en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado <0.00003 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.01 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

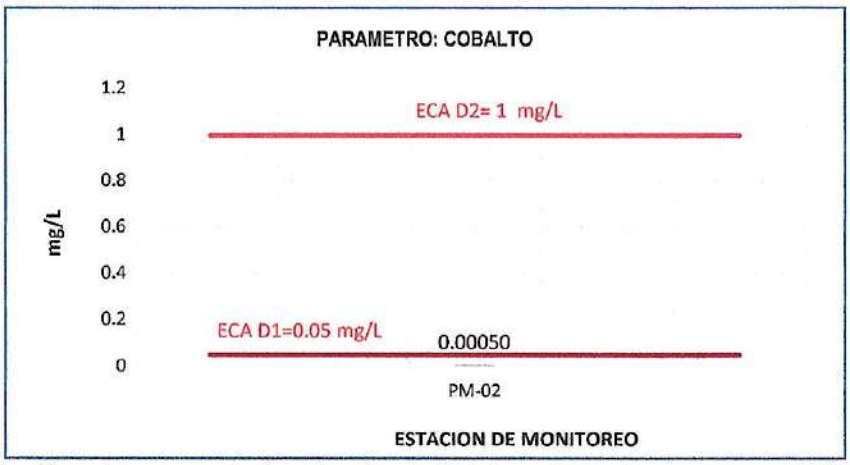
370

Gráfico 12: Cobre



En el grafico 12 se observa que el valor del parámetro Cobre en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.00400 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.5 mg/L).

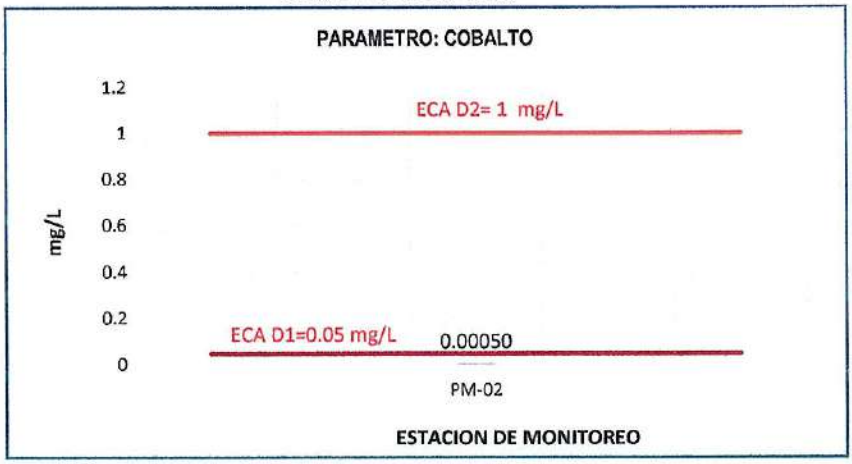
Gráfico 13: Cobalto



En el grafico 13 se observa que el valor del parámetro Cobalto en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.00050 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

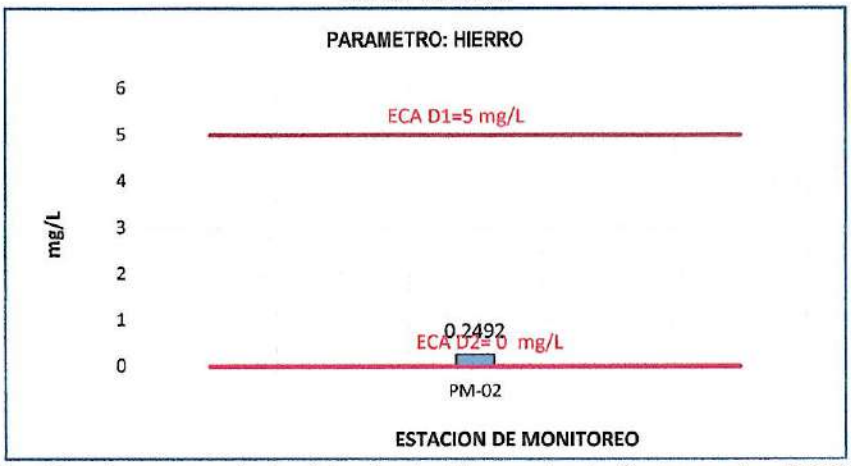
369

Gráfico 14: Cromo Total



En el grafico 14 se observa que el valor del parámetro Cromo total en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.00050 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.1 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 15: Hierro

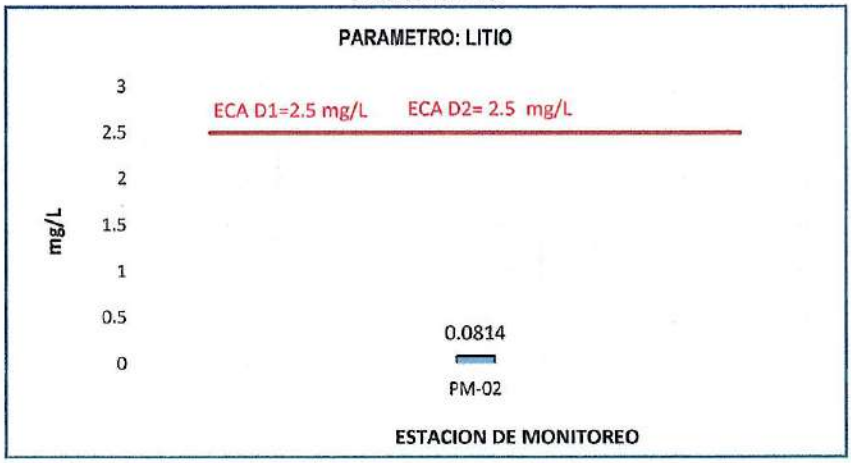


En el grafico 15 se observa que el valor del parámetro Hierro en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.2492 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (5 mg/L) y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales no cuenta con valor de comparación.

Samuel Morocco Llanqui
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

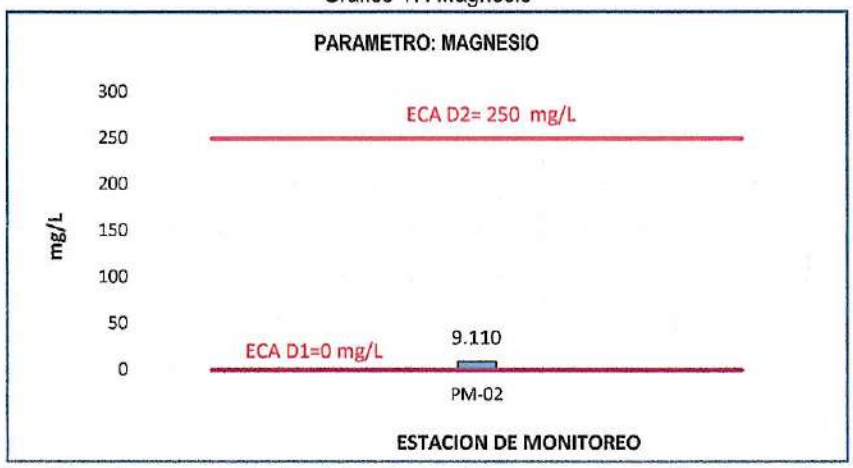
368

Gráfico 16: Litio



En el grafico 16 se observa que el valor del parámetro Litio en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.0814 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego d vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2.5 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (2.5 mg/L).

Gráfico 17: Magnesio

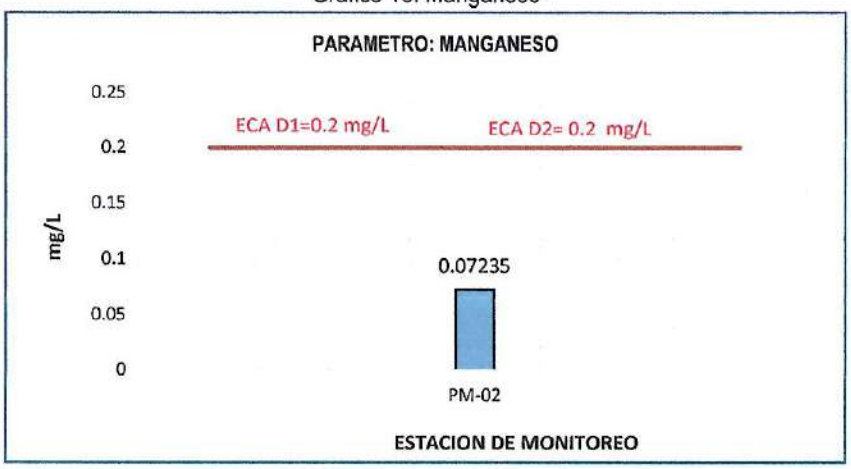


En el grafico 17 se observa que el valor del parámetro Magnesio en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 9.110 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales no cuenta con valor de comparación y para la Subcategoría D2 Bebida de Animales es de 250 mg/L.

Samuel Morocco Lopez
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234303

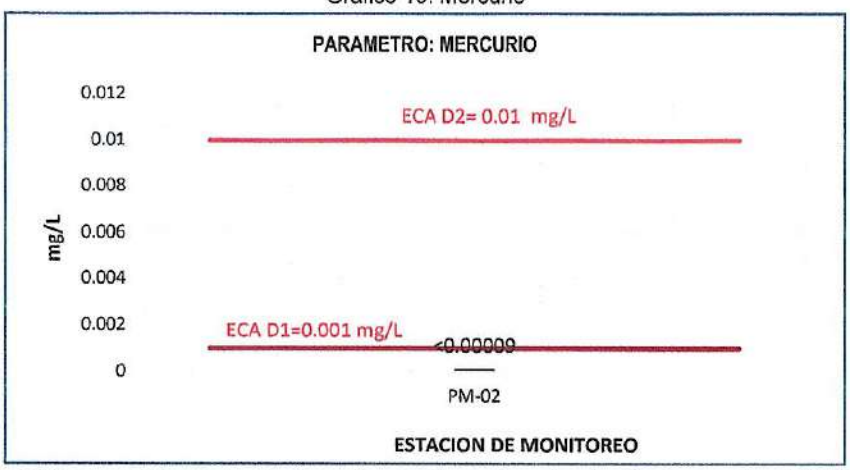
367

Gráfico 18: Manganeso



En el grafico 18 se observa que el valor del parámetro Manganeso en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.07235 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.2 mg/L).

Gráfico 19: Mercurio

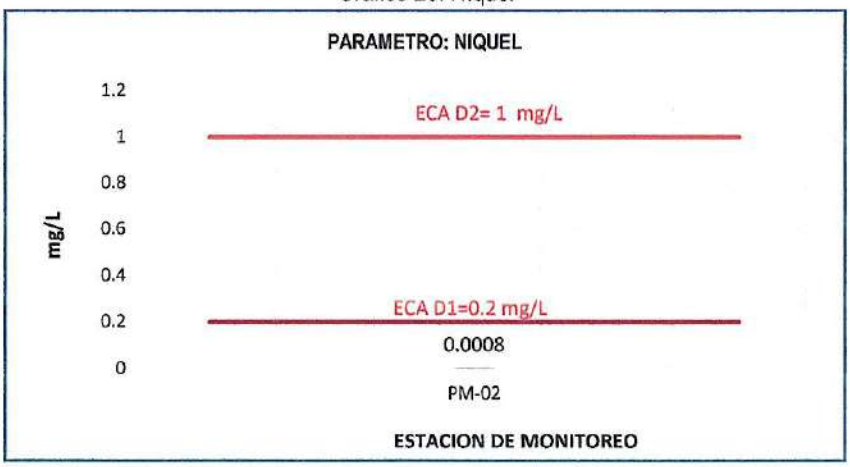


En el grafico 19 se observa que el valor del parámetro Mercurio en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado <0.00009 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.001 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.01 mg/L).

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

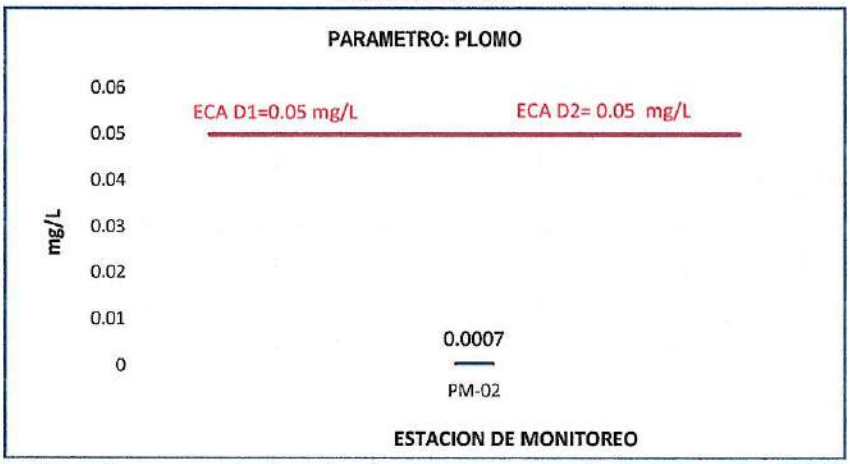
366

Gráfico 20: Níquel



En el grafico 20 se observa que el valor del parámetro Níquel en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.0008 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (1 mg/L).

Gráfico 21: Plomo

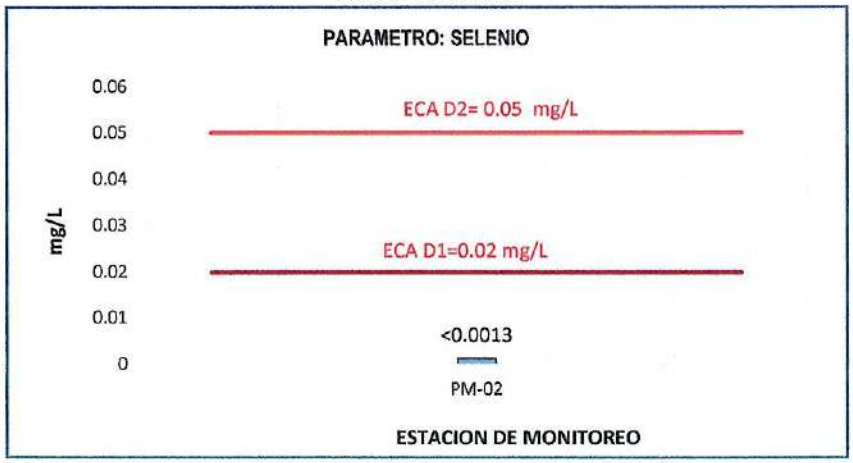


En el grafico 21 se observa que el valor del parámetro Plomo en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.0007 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.05 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 234203

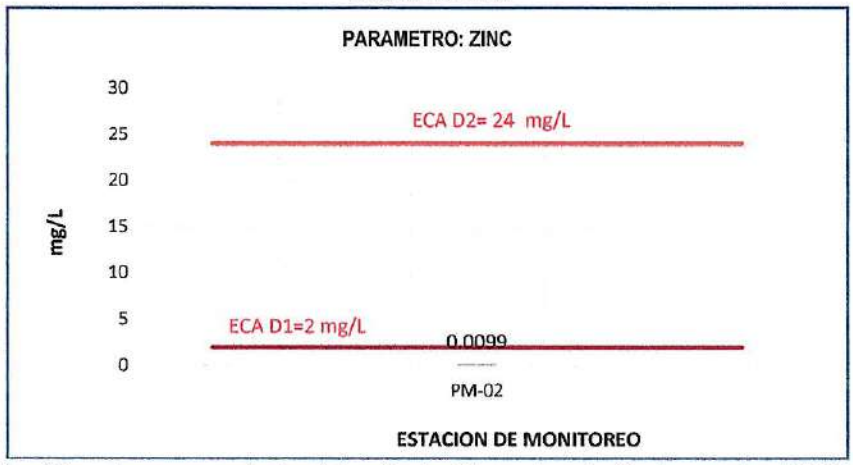
365

Gráfico 22: Selenio



En el grafico 22 se observa que el valor del parámetro Selenio en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado <0.0013 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (0.02 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (0.05 mg/L).

Gráfico 23: Zinc



En el grafico 23 se observa que el valor del parámetro Zinc en la estación de muestreo PM-02 dio como resultado 0.0099 mg/L respectivamente, el cual se encuentra por **debajo** de lo establecido según el Estándar de Calidad Ambiental para Agua D.S N° 004-2017-MINAM, Categoría 3 "Riego de vegetales y bebida de animales", aplicado a la Subcategoría D1 Riego de vegetales (2 mg/L) y Subcategoría D2 Bebida de Animales (24 mg/L).

Samuel Morocco [illegible]
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 204303

364

CAPITULO VI
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

6.1. CONCLUSIONES

De los resultados de análisis de agua de los informes de ensayo N° MA2515850-AC-0 se llega a las siguientes conclusiones:

ESTACION: PM-02

❖ **PARÁMETROS FISICOQUIMICOS**

Según el Cuadro N° 05 en el punto de monitoreo **PM-02** los parámetros Aceites y Grasas, Nitratos, Nitritos, Cloruros y Sulfatos **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

❖ **PARÁMETROS INORGÁNICOS**

Según el Cuadro N° 06 en el punto de monitoreo **PM-02** los parámetros Aluminio, Arsénico, Bario, Berilio, Boro, Cadmio, Cobre, Cobalto, Cromo Total, Hierro, Litio, Magnesio, Manganeso, Mercurio, Níquel, Plomo, Selenio y Zinc **SI CUMPLEN** con los valores establecidos en el Decreto Supremo N°004-2017-MINAM Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias tanto para subcategoría D1: Riego de vegetales y D2: Bebida de animales.

6.2. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a partir de los resultados obtenidos en el presente monitoreo de la calidad del agua, implementar un plan de seguimiento continuo, que permita identificar tendencias, detectar de forma temprana posibles fuentes de contaminación y evaluar la efectividad de las medidas correctivas adoptadas.

- Se recomienda fortalecer la vigilancia ambiental participativa, incluyendo a las juntas vecinales o juntas de usuarios en los procesos de control y reporte, con el objetivo de promover educación ambiental y participación comunitaria en la protección de cuerpos de agua.

- Se recomienda seguir realizando el monitoreo de la calidad del agua en diferentes épocas del año para verificar el comportamiento de los diferentes parámetros así mismo poder obtener una línea base que permita hacer un análisis sobre los parámetros.

- Se recomienda que los resultados obtenidos sean difundidos ante las autoridades competentes como muestra de cumplimiento normativo y responsabilidad ambiental, el área usuaria es responsable de la difusión o para los fines que estime necesario.

Samuel Morocco
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 224383

363

CAPITULO VII
ANEXOS

7.1. ANEXO I "INFORME DE ENSAYO LABORATORIO"

7.2. ANEXO II "NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE CALIDAD DE AGUA"

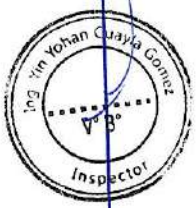
7.3. ANEXO III "CADENA DE CUSTODIA"

7.4. ANEXO IV "CERTIFICADO DE ACREDITACIÓN LABORATORIO"

7.5. ANEXO V "PANEL FOTOGRÁFICO"









362

ANEXO I
INFORME DE ENSAYO LABORATORIO



INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

RUC : 20608197037

ENV / LB-356407-002

PROCEDENCIA : MOQUEGUA

Fecha de Recepción SGS : 07-05-2025

Fecha de Ejecución : Del 07-05-2025 al 14-05-2025

Muestreo Realizado Por : CLIENTE

Proyecto : "Creación de los Servicios de Gestión Ambiental en la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia Mariscal Nieto, Región Moquegua".

Estación de Muestreo
PM-09
PM-08
PM-07
PM-06
PM-05
PM-04
PM-03

Emitido por SGS del Perú S.A.C.

Impreso el 14/05/2025

Frank M. Julcamoro Quispe
C.Q.P. 1033
Supervisor de Laboratorio

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez En. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

361

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

Estación de Muestreo
PM-02
PM-01

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

360

INFORME DE ENSAYO MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-09	PM-08
FECHA DE MUESTREO					8086189N / 288508E	8092731N / 288574E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					12:08:00	11:46:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	185.690 ± 4.48	107.210 ± 2.64
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	4.726 ± 1.42	1.890 ± 0.57
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	0.588 ± 0.026	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	330.038 ± 32.78	223.388 ± 22.57
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.675 ± 0.034	0.875 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00100 ± 0.000070	0.00113 ± 0.000080
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00650 ± 0.00024	0.00688 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0701 ± 0.0028	0.0827 ± 0.0033
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.008	0.984 ± 0.051	0.926 ± 0.048
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	172.804 ± 14.64	130.217 ± 10.081
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00070 ± 0.000050	0.00170 ± 0.000080
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0005 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00041 ± 0.000020	0.00047 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00609 ± 0.00023	0.00458 ± 0.00018
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0028 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.9123 ± 0.034	0.7271 ± 0.027
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.752 ± 0.038	0.228 ± 0.019
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00013 ± 0.000030	0.00020 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	0.00050 ± 0.000050	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3039 ± 0.014	0.4397 ± 0.020
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0766 ± 0.0029	0.0884 ± 0.0032
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	19.078 ± 1.0010	13.566 ± 0.72
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09358 ± 0.0035	0.08443 ± 0.0032
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00146 ± 0.000080	0.00102 ± 0.00010
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	9.40 ± 0.97	7.10 ± 0.74
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0091 ± 0.00050	0.0082 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0047 ± 0.00020	0.0031 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.10 ± 0.85	25.70 ± 0.95
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	150.957 ± 8.22	110.643 ± 6.55
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0195 ± 0.0019	0.0256 ± 0.0025
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.004710 ± 0.00021	0.004153 ± 0.00019
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0054 ± 0.00030	0.0061 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	<0.0026
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00086 ± 0.00012	0.00074 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aceites y Grasas						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

359

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-07	PM-06
FECHA DE MUESTREO					8094033N / 289346E	8095457N / 290180E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					11:27:00	10:56:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	81.590 ± 2.031	63.354 ± 1.60
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	1.200 ± 0.36	0.759 ± 0.23
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	179.461 ± 18.37	157.906 ± 16.30
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.991 ± 0.050	1.182 ± 0.059
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00097 ± 0.000070	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00792 ± 0.00028	0.00702 ± 0.00026
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0742 ± 0.0030	0.0792 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.772 ± 0.040	0.740 ± 0.038
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	100.799 ± 6.92	96.328 ± 6.44
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00125 ± 0.000070	0.00150 ± 0.000070
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0005 ± 0.00010	0.0006 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00046 ± 0.000020	0.00065 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00636 ± 0.00024	0.00522 ± 0.00020
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	0.0024 ± 0.00010
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5918 ± 0.022	0.5853 ± 0.022
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	0.159 ± 0.016
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00015 ± 0.000030	0.00021 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.5088 ± 0.023	0.6294 ± 0.029
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0784 ± 0.0029	0.0825 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	11.453 ± 0.61	11.465 ± 0.61
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.09531 ± 0.0036	0.10611 ± 0.0040
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00175 ± 0.000090	0.00162 ± 0.000080
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0009 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.31 ± 0.66	6.90 ± 0.72
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0080 ± 0.00050	0.0091 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.56 ± 0.87	25.28 ± 0.93
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	85.811 ± 5.53	73.445 ± 5.022
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0258 ± 0.0026	0.0330 ± 0.0032
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.003112 ± 0.00014	0.002386 ± 0.00011
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0051 ± 0.00030	0.0049 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0047 ± 0.00070	0.0060 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00063 ± 0.00011	0.00071 ± 0.00011

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA					PM-05	PM-04
FECHA DE MUESTREO					8096953N / 291059E	8095831N / 290335E
HORA DE MUESTREO					06/05/2025	06/05/2025
CATEGORIA					10:36:00	10:16:00
SUB CATEGORIA					AGUA NATURAL	AGUA NATURAL
					AGUA SUPERFICIAL	AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	57.961 ± 1.47	37.049 ± 0.67
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.544 ± 0.16	0.610 ± 0.18

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

358

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-05 8096953N / 291059E 06/05/2025 10:36:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-04 8095831N / 290335E 06/05/2025 10:16:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Aniones						
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	141.587 ± 14.74	112.036 ± 11.91
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	0.861 ± 0.043	2.050 ± 0.10
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00596 ± 0.00022	0.00481 ± 0.00018
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0746 ± 0.0030	0.0626 ± 0.0025
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.682 ± 0.035	0.390 ± 0.021
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	86.935 ± 5.43	66.622 ± 3.54
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00130 ± 0.000070	0.00278 ± 0.00012
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00050 ± 0.000020	0.00083 ± 0.000030
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00503 ± 0.00019	0.00984 ± 0.00036
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.5334 ± 0.020	0.3624 ± 0.014
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	0.084 ± 0.014	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00014 ± 0.000030	0.00042 ± 0.000040
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.3566 ± 0.016	1.1211 ± 0.050
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0769 ± 0.0028	0.0438 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	9.652 ± 0.51	8.876 ± 0.47
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08924 ± 0.0034	0.09607 ± 0.0036
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00118 ± 0.000070	0.00119 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0014 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	6.47 ± 0.68	5.22 ± 0.55
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0083 ± 0.00050	0.0074 ± 0.00040
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.57 ± 0.87	24.00 ± 0.89
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	61.237 ± 5.082	39.926 ± 3.40
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0261 ± 0.0026	0.0595 ± 0.0058
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.002118 ± 0.000096	0.001202 ± 0.000055
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0035 ± 0.00020	0.0043 ± 0.00020
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	<0.0026	0.0061 ± 0.00080
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	0.00108 ± 0.00012

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Generales						
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4	<0.4
Aniones						
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	48.206 ± 0.92	54.178 ± 1.38
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.507 ± 0.15	0.618 ± 0.19
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	129.957 ± 13.63	138.901 ± 14.48

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao | Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial | Arequipa t (054) 213 506 e Fe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio | Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

357

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-03 8096014N / 290531E 06/05/2025 09:55:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL	PM-02 8098019N / 290968E 06/05/2025 09:25:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales						
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	1.079 ± 0.054	0.853 ± 0.044
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	<0.00013	<0.00013
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00566 ± 0.00021	0.00507 ± 0.00019
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0610 ± 0.0025	0.0694 ± 0.0026
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.522 ± 0.027	0.641 ± 0.033
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	67.170 ± 3.58	78.153 ± 4.19
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00102 ± 0.000060	0.00102 ± 0.000060
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0006 ± 0.00010	0.0007 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00055 ± 0.000020	0.00050 ± 0.000020
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.00514 ± 0.00020	0.00400 ± 0.00016
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.4134 ± 0.016	0.4776 ± 0.018
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00021 ± 0.000040	0.00015 ± 0.000030
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.6255 ± 0.029	0.2492 ± 0.012
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0026 ± 0.0023	0.0814 ± 0.0030
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.769 ± 0.46	9.110 ± 0.48
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.08909 ± 0.0034	0.07235 ± 0.0027
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00092 ± 0.000050	0.00073 ± 0.000050
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	0.0007 ± 0.00010
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.20 ± 0.55	5.77 ± 0.61
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0073 ± 0.00040	0.0081 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	<0.0013	<0.0013
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	19.72 ± 0.73	20.66 ± 0.76
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	51.409 ± 4.32	55.142 ± 4.61
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003	<0.003
Torio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0268 ± 0.0029	0.0224 ± 0.0022
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001557 ± 0.000071	0.001740 ± 0.000079
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0032 ± 0.00020	0.0027 ± 0.00010
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006	<0.00006
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0035 ± 0.00060	0.0099 ± 0.0012
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	<0.00045	<0.00045

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-01 8098084N / 291035E 06/05/2025 09:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Análisis Comunes					
Aceites y Grasas	EW_ASTMD3921_AQ	mg/L	0.2	0.4	<0.4
Aniones					
Cloruro	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.029	0.093	29.256 ± 0.51
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.016	0.052	0.359 ± 0.11
Nitrito (como N)	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.001	0.002	<0.002
Sulfato	EW_EPA300_0_AQ	mg/L	0.010	0.031	96.876 ± 10.46
Metales Totales					
Aluminio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	2.946 ± 0.15
Antimonio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00013	0.00092 ± 0.000070

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Re.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 365 092

Miembro del Grupo SGS

356

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

IDENTIFICACIÓN DE MUESTRA FECHA DE MUESTREO HORA DE MUESTREO CATEGORIA SUB CATEGORIA					PM-01 8098084N / 291035E 08/05/2025 09:00:00 AGUA NATURAL AGUA SUPERFICIAL
Parámetro	**Referencia**	**Unidad**	**LD**	**LC**	**Resultado ± Incertidumbre**
Metales Totales					
Arsénico Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.00542 ± 0.00020
Bario Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0800 ± 0.0032
Berilio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00016 ± 0.000020
Bismuto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Boro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.002	0.006	0.360 ± 0.019
Cadmio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	<0.00003
Calcio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.003	0.009	61.447 ± 3.20
Cerio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00008	0.00024	0.00403 ± 0.00017
Cesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0010 ± 0.00010
Cobalto Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00001	0.00003	0.00119 ± 0.000050
Cobre Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	0.01077 ± 0.00039
Cromo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	<0.0003
Estaño Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	<0.00010
Estroncio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.3582 ± 0.013
Fósforo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.015	0.047	<0.047
Galio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00004	0.00012	0.00063 ± 0.000050
Germanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Hafnio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00005	0.00015	<0.00015
Hierro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	1.6939 ± 0.076
Lantano Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Litio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0450 ± 0.0016
Lutecio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Magnesio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	8.159 ± 0.43
Manganeso Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00010	0.13126 ± 0.0050
Mercurio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00003	0.00009	<0.00009
Molibdeno Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00134 ± 0.000070
Niobio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0005	0.0015	<0.0015
Níquel Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0008 ± 0.00020
Plata Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	<0.000010
Plomo Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0018 ± 0.00020
Potasio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	5.58 ± 0.59
Rubidio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0003	0.0009	0.0092 ± 0.00050
Selenio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0004	0.0013	0.0020 ± 0.00020
Silicio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.04	0.13	23.70 ± 0.88
Sodio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.006	0.019	36.585 ± 3.13
Talio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	<0.00006
Tantalio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0007	0.0021	<0.0021
Teluro Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.001	0.003	<0.003
Thorio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00006	0.00019	<0.00019
Titanio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	0.0809 ± 0.0078
Uranio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.000003	0.000010	0.001381 ± 0.000063
Vanadio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0001	0.0003	0.0048 ± 0.00030
Wolframio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0002	0.0006	<0.0006
Yterbio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00002	0.00006	0.00007 ± 0.000010
Zinc Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.0008	0.0026	0.0178 ± 0.0020
Zirconio Total	EW_EPA200_8_AQ	mg/L	0.00015	0.00045	0.00143 ± 0.00014

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

355

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

CONTROL DE CALIDAD

LC: Limite de cuantificación
MB: Blanco del proceso.
LCS %Recovery: Porcentaje de recuperación del patrón de proceso.
MS %Recovery: Porcentaje de recuperación de la muestra adicionada.
MSD %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados de la muestra adicionada.
Dup %RPD: Diferencia Porcentual Relativa entre los duplicados del proceso.

Parámetro	Unidad	LC	MB	DUP %RPD	LCS %Recovery	MS %Recovery	MSD %RPD
Aceites y Grasas	mg/L	0.4	<0.4	0%	98 - 100%	92 - 99%	
Aluminio Total	mg/L	0.003	<0.003	0 - 8%	99 - 102%	98%	0%
Antimonio Total	mg/L	0.00013	<0.00013	0%	97 - 100%	103%	0%
Arsénico Total	mg/L	0.00010	<0.00010	1 - 5%	103 - 107%	102%	0%
Bario Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 8%	97 - 100%	96%	3%
Berilio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 3%	105 - 109%	104%	2%
Bismuto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	100%	96%	0%
Boro Total	mg/L	0.006	<0.006	3 - 5%	94 - 109%	100%	8%
Cadmio Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0%	97 - 99%	98%	0%
Calcio Total	mg/L	0.009	<0.009	0 - 5%	89 - 95%	99%	8%
Cerio Total	mg/L	0.00024	<0.00024	0%	98 - 99%	100%	0%
Cesio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	2 - 6%	99 - 98%	102%	0%
Cobalto Total	mg/L	0.00003	<0.00003	0 - 4%	98 - 103%	106%	1%
Cobre Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0 - 4%	101 - 107%	103%	0%
Cromo Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0%	97 - 103%	107%	1%
Estaño Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0%	101 - 107%	100%	0%
Estroncio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 4%	95 - 98%	97%	0%
Fósforo Total	mg/L	0.047	<0.047	0%	95 - 103%	95%	0%
Galio Total	mg/L	0.00012	<0.00012	0 - 1%	97 - 101%	99%	1%
Germanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 105%	109%	0%
Hafnio Total	mg/L	0.00015	<0.00015	0%	97 - 100%	97%	0%
Hierro Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0 - 6%	91 - 100%	108%	1%
Lantano Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0 - 1%	96 - 101%	99%	1%
Litio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	5 - 7%	97 - 104%	108%	0%
Lutecio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99%	99%	3%
Magnesio Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	93 - 103%	101%	0%
Manganeso Total	mg/L	0.00010	<0.00010	0 - 1%	100%	99%	0%
Mercurio Total	mg/L	0.00009	<0.00009	0%	98 - 103%	100%	1%
Molibdeno Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	101%	107%	3%
Niobio Total	mg/L	0.0015	<0.0015	0%	98 - 100%	98%	0%
Níquel Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	95 - 105%	92%	0%
Plata Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0%	94 - 100%	99%	2%
Plomo Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	92 - 94%	106%	0%
Potasio Total	mg/L	0.13	<0.13	0 - 5%	98%	100%	0%
Rubidio Total	mg/L	0.0009	<0.0009	0 - 4%	96 - 99%	92%	0%
Selenio Total	mg/L	0.0013	<0.0013	0%	100 - 103%	102%	4%
Silicio Total	mg/L	0.13	<0.13	0%	101 - 102%	95%	0%
Sodio Total	mg/L	0.019	<0.019	5 - 6%	94 - 103%	96%	0%
Talio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0%	99 - 100%	100%	0%
Tantalio Total	mg/L	0.0021	<0.0021	0%	100 - 101%	96%	1%
Teluro Total	mg/L	0.003	<0.003	0%	96 - 104%	103%	0%
Thorio Total	mg/L	0.00019	<0.00019	0%	97 - 103%	94%	1%
Titanio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0 - 7%	98 - 99%	96%	0%
Uranio Total	mg/L	0.000010	<0.000010	0 - 8%	91 - 101%	105%	2%
Vanadio Total	mg/L	0.0003	<0.0003	0 - 2%	90 - 97%	94%	0%
Wolframio Total	mg/L	0.0006	<0.0006	0%	96 - 101%	98%	0%
Yterbio Total	mg/L	0.00006	<0.00006	0 - 5%	92 - 95%	92%	0%
Zinc Total	mg/L	0.0026	<0.0026	0%	101 - 104%	102%	0%
Zirconio Total	mg/L	0.00045	<0.00045	0 - 5%	101%	93%	0%
Cloruro	mg/L	0.093	<0.093		100 - 102%	103 - 104%	0%
Nitratos(NO3-N)+Nitritos (NO2-N)	mg/L	0.052	<0.052		103%	101%	0%
Nitrito (como N)	mg/L	0.002	<0.002		101%	102%	2%
Sulfato	mg/L	0.031	<0.031		100 - 101%	101%	0 - 1%

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Marquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Member del Grupo SGS

354

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

REFERENCIAS DE MÉTODOS DE ENSAYO

Referencia	Sede	Parámetro	Método de Ensayo
EW_ASTMD3921_AQ	Arequipa	Aceites y Grasas	ASTM D3921-96 (Reapproved 2011) (VALIDADO - Modificado) 2022. Standard Test Method for Oil and Grease and Petroleum Hydrocarbons in Water
EW_EPA300_0_AQ	Arequipa	Aniones	EPA 300.0, Rev. 2.1 (VALIDADO - Aplicado fuera del alcance) 1993 Determination Of Inorganic Anions By Ion Chromatography
EW_EPA200_8_AQ	Arequipa	Metales Totales	EPA- Method 200.8 Rev. 5.4, 1994 (VALIDADO - Modificado). 2016. Determination of trace elements in water and wastes by Inductively Coupled Plasma-Mass spectrometry

SGS del Perú S.A.C.
Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 366 092

Miembro del Grupo SGS

353

INFORME DE ENSAYO
MA2515850-AC-0

NOTAS

- El reporte de tiempo se realiza en el sistema horario de 24 horas.
- Las muestras recibidas cumplen con las condiciones necesarias para la realización de los análisis solicitados.
- La incertidumbre expandida de medición reportada se ha obtenido multiplicando la incertidumbre estándar combinada por el factor de cobertura k=2, de modo que la probabilidad de cobertura corresponde aproximadamente a un nivel de confianza del 95%.

"Este informe de ensayo, al estar en el marco de la acreditación del INACAL-DA, se encuentra dentro del ámbito de reconocimiento multilateral/mutuo de los miembros firmantes de IAAC e ILAC"

Este documento es emitido bajo las Condiciones Generales de Servicio de SGS del Perú S.A.C, las cuales se encuentran descritas en la página http://www.sgs.pe/es-ES/Terms-and-Conditions.aspx. Son especialmente importantes las disposiciones sobre limitación de responsabilidad, pago de indemnizaciones y jurisdicción definidas en dichas Condiciones Generales de Servicio, su alteración o su uso indebido constituye un delito contra la fe pública y se regula por las disposiciones civiles y penales de la materia; queda prohibida la reproducción total o parcial, salvo autorización escrita de SGS del Perú S.A.C.
Los resultados del informe de ensayo sólo son válidos para la(s) muestra(s) ensayadas; no deben ser utilizados como una certificación de conformidad con normas de producto o como certificado del sistema de calidad de la entidad que lo produce. La compañía no es responsable del origen o fuente de la cual las muestras han sido tomadas y de la información proporcionada por el cliente.

Última Revisión Enero 2022

SGS del Perú S.A.C. | Av. Elmer Faucett 3348 Callao 1 Callao t (511) 517 1900 www.sgs.pe
Ernesto Gunther 275 Parque Industrial Arequipa t (054) 213 506 e Pe.servicios@sgs.com
Jr. Arnaldo Márquez Ba. San Antonio Cajamarca t (076) 365 092

Miembro del Grupo SGS

352

ANEXO II

NORMAS RELACIONADAS AL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA

Samuel Morocco Llampi
INGENIERO AMBIENTAL
CIP. N° 294303

Aprueban Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias

DECRETO SUPREMO
N° 004-2017-MINAM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, el numeral 22 del artículo 2 de la Constitución Política del Perú establece que toda persona tiene derecho a gozar de un ambiente equilibrado y adecuado al desarrollo de su vida;

Que, de acuerdo a lo establecido en el artículo 3 de la Ley N° 28611, Ley General del Ambiente, en adelante la Ley, el Estado, a través de sus entidades y órganos correspondientes, diseña y aplica, entre otros, las normas que sean necesarias para garantizar el efectivo ejercicio de los derechos y el cumplimiento de las obligaciones y responsabilidades contenidas en la Ley;

Que, el numeral 31.1 del artículo 31 de la Ley, define al Estándar de Calidad Ambiental (ECA) como la medida que establece el nivel de concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos, presentes en el aire, agua o suelo, en su condición de cuerpo receptor, que no representa riesgo significativo para la salud de las personas ni al ambiente; asimismo, el numeral 31.2 del artículo 31 de la Ley establece que el ECA es obligatorio en el diseño de las normas legales y las políticas públicas, así como un referente obligatorio en el diseño y aplicación de todos los instrumentos de gestión ambiental;

Que, de acuerdo con lo establecido en el numeral 33.1 del artículo 33 de la Ley, la Autoridad Ambiental Nacional dirige el proceso de elaboración y revisión de ECA y Límites Máximos Permisibles (LMP) y, en coordinación con los sectores correspondientes, elabora o encarga las propuestas de ECA y LMP, los que serán remitidos a la Presidencia del Consejo de Ministros para su aprobación mediante Decreto Supremo;

Que, en virtud a lo dispuesto por el numeral 33.4 del artículo 33 de la Ley, en el proceso de revisión de los parámetros de contaminación ambiental, con la finalidad de determinar nuevos niveles de calidad, se aplica el principio de gradualidad, permitiendo ajustes progresivos a dichos niveles para las actividades en curso;

Que, de conformidad con lo establecido en el literal d) del artículo 7 del Decreto Legislativo N° 1013, Ley de Creación, Organización, y Funciones del Ministerio del Ambiente, este ministerio tiene como función específica elaborar los ECA y LMP, los cuales deberán contar con la opinión del sector correspondiente y ser aprobados mediante Decreto Supremo;

Que, mediante Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM se aprueban los ECA para Agua y, a través del Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM, se aprueban las disposiciones para su aplicación;

Que, asimismo, mediante Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM se modifican los ECA para Agua y se establecen disposiciones complementarias para su aplicación;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 331-2016-MINAM se crea el Grupo de Trabajo encargado de establecer medidas para optimizar la calidad ambiental, estableciendo como una de sus funciones específicas, el analizar y proponer medidas para mejorar la calidad ambiental en el país;

Que, en mérito del análisis técnico realizado se ha identificado la necesidad de modificar, precisar y unificar la normatividad vigente que regula los ECA para agua;

Que, mediante Resolución Ministerial N° 072-2017-MINAM, se dispuso la prepublicación del proyecto normativo, en cumplimiento del Reglamento sobre Transparencia, Acceso a la Información Pública Ambiental y Participación y Consulta Ciudadana en Asuntos Ambientales, aprobado por Decreto Supremo N° 002-2009-MINAM, y el artículo 14 del Reglamento que establece disposiciones relativas a la publicidad, publicación de Proyectos Normativos y difusión de Normas Legales de Carácter General, aprobado por Decreto Supremo N° 001-2009-JUS; en virtud de la cual se recibieron aportes y comentarios al mismo;

De conformidad con lo dispuesto en el numeral 8 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, así como el numeral 3 del artículo 11 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo;

DECRETA:

Artículo 1.- Objeto de la norma

La presente norma tiene por objeto compilar las disposiciones aprobadas mediante el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM, que aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, quedando sujetos a lo establecido en el presente Decreto Supremo y el Anexo que forma parte integrante del mismo. Esta compilación normativa modifica y elimina algunos valores, parámetros, categorías y subcategorías de los ECA, y mantiene otros, que fueron aprobados por los referidos decretos supremos.

Artículo 2.- Aprobación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Apruébase los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua, que como Anexo forman parte integrante del presente Decreto Supremo.

Artículo 3.- Categorías de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Para la aplicación de los ECA para Agua se debe considerar las siguientes precisiones sobre sus categorías:

3.1 Categoría 1: Poblacional y recreacional

a) Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Entiéndase como aquellas aguas que, previo tratamiento, son destinadas para el abastecimiento de agua para consumo humano:

- A1. Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección

Entiéndase como aquellas aguas que, por sus características de calidad, reúnen las condiciones para ser destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano con simple desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A2. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional, mediante dos o más de los siguientes procesos: Coagulación, floculación, decantación, sedimentación, y/o filtración o procesos equivalentes; incluyendo su desinfección, de conformidad con la normativa vigente.

- A3. Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al abastecimiento de agua para consumo humano, sometidas a un tratamiento convencional que incluye procesos físicos y químicos avanzados como precloración, micro filtración, ultra filtración, nanofiltración, carbón activado, ósmosis inversa o procesos equivalentes establecidos por el sector competente.

b) Subcategoría B: Aguas superficiales destinadas para recreación

Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo que se ubican en zonas marino costeras o continentales. La amplitud de las zonas marino costeras es variable y comprende la franja del mar entre el límite de la tierra hasta los 500 m de la línea paralela de baja marea. La amplitud de las zonas continentales es definida por la autoridad competente:

351

- B1. Contacto primario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto primario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de actividades como la natación, el esquí acuático, el buceo libre, el surf, el canotaje, la navegación en tabla a vela, la moto acuática, la pesca submarina o similares.

- B2. Contacto secundario
Entiéndase como aquellas aguas destinadas al uso recreativo de contacto secundario por la Autoridad de Salud, para el desarrollo de deportes acuáticos con botes, lanchas o similares.

3.2 Categoría 2: Extracción, cultivo y otras actividades marino costeras y continentales

a) Subcategoría C1: Extracción y cultivo de moluscos, equinodermos y tunicados en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de moluscos (Ej.: ostras, almejas, choros, navajas, machas, conchas de abanico, palabritas, mejillones, caracol, lapa, entre otros), equinodermos (Ej.: erizos y estrella de mar) y tunicados.

b) Subcategoría C2: Extracción y cultivo de otras especies hidrobiológicas en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas destinadas a la extracción o cultivo de otras especies hidrobiológicas para el consumo humano directo e indirecto. Esta subcategoría comprende a los peces y las algas comestibles.

c) Subcategoría C3: Actividades marino portuarias, industriales o de saneamiento en aguas marino costeras
Entiéndase como aquellas aguas aledañas a las infraestructuras marino portuarias, actividades industriales o servicios de saneamiento como los emisarios submarinos.

d) Subcategoría C4: Extracción y cultivo de especies hidrobiológicas en lagos o lagunas
Entiéndase como aquellas aguas cuyo uso está destinado a la extracción o cultivo de especies hidrobiológicas para consumo humano.

3.3 Categoría 3: Riego de vegetales y bebida de animales

a) Subcategoría D1: Riego de vegetales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para el riego de los cultivos vegetales, las cuales, dependiendo de factores como el tipo de riego empleado en los cultivos, la clase de consumo utilizado (crudo o cocido) y los posibles procesos industriales o de transformación a los que puedan ser sometidos los productos agrícolas:

- Agua para riego no restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen crudos (Ej.: hortalizas, plantas frutales de tallo bajo o similares); cultivos de árboles o arbustos frutales con sistema de riego por aspersión, donde el fruto o partes comestibles entran en contacto directo con el agua de riego, aun cuando estos sean de tallo alto; parques públicos, campos deportivos, áreas verdes y plantas ornamentales; o cualquier otro tipo de cultivo.

- Agua para riego restringido
Entiéndase como aquellas aguas cuya calidad permite su utilización en el riego de: cultivos alimenticios que se consumen cocidos (Ej.: habas); cultivos de tallo alto en los que el agua de riego no entra en contacto con el fruto (Ej.: árboles frutales); cultivos a ser procesados, envasados y/o industrializados (Ej.: trigo, arroz, avena y quinua); cultivos industriales no comestibles (Ej.: algodón), y; cultivos forestales, forrajes, pastos o similares (Ej.: maíz forrajero y alfalfa).

b) Subcategoría D2: Bebida de animales
Entiéndase como aquellas aguas utilizadas para bebida de animales mayores como ganado vacuno, equino o camélido, y para animales menores como ganado porcino, ovino, caprino, cuyes, aves y conejos.

3.4 Categoría 4: Conservación del ambiente acuático
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua superficiales que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento, cuyas características requieren ser protegidas.

a) Subcategoría E1: Lagunas y lagos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lénticos, que no presentan corriente continua, incluyendo humedales.

b) Subcategoría E2: Ríos
Entiéndase como aquellos cuerpos naturales de agua lóticos, que se mueven continuamente en una misma dirección:

- Ríos de la costa y sierra
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la vertiente hidrográfica del Pacífico y del Titicaca, y en la parte alta de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por encima de los 600 msnm.

- Ríos de la selva
Entiéndase como aquellos ríos y sus afluentes, comprendidos en la parte baja de la vertiente oriental de la Cordillera de los Andes, por debajo de los 600 msnm, incluyendo las zonas meándricas.

c) Subcategoría E3: Ecosistemas costeros y marinos

- Estuarios
Entiéndase como aquellas zonas donde el agua de mar ingresa en valles o cauces de ríos hasta el límite superior del nivel de marea. Esta clasificación incluye marismas y manglares.

- Marinos
Entiéndase como aquellas zonas del mar comprendidas desde la línea paralela de baja marea hasta el límite marítimo nacional.

Precísese que no se encuentran comprendidas dentro de las categorías señaladas, las aguas marinas con fines de potabilización, las aguas subterráneas, las aguas de origen minero - medicinal, aguas geotermales, aguas atmosféricas y las aguas residuales tratadas para reuso.

Artículo 4.- Asignación de categorías a los cuerpos naturales de agua

4.1 La Autoridad Nacional del Agua es la entidad encargada de asignar a cada cuerpo natural de agua las categorías establecidas en el presente Decreto Supremo atendiendo a sus condiciones naturales o niveles de fondo, de acuerdo al marco normativo vigente.

4.2 En caso se identifique dos o más posibles categorías para una zona determinada de un cuerpo natural de agua, la Autoridad Nacional del Agua define la categoría aplicable, priorizando el uso poblacional.

Artículo 5.- Los Estándares de Calidad Ambiental para Agua como referente obligatorio

5.1 Los parámetros de los ECA para Agua que se aplican como referente obligatorio en el diseño y aplicación de los instrumentos de gestión ambiental, se determinan considerando las siguientes variables, según corresponda:

a) Los parámetros asociados a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o la actividad productiva, extractiva o de servicios.

b) Las condiciones naturales que caracterizan el estado de la calidad ambiental de las aguas superficiales que no han sido alteradas por causas antrópicas.

c) Los niveles de fondo de los cuerpos naturales de agua; que proporcionan información acerca de las concentraciones de sustancias o agentes físicos,

350

químicos o biológicos presentes en el agua y que puedan ser de origen natural o antrópico.

d) El efecto de otras descargas en la zona, tomando en consideración los impactos ambientales acumulativos y sinérgicos que se presenten aguas arriba y aguas abajo de la descarga del efluente, y que influyan en el estado actual de la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua donde se realiza la actividad.

e) Otras características particulares de la actividad o el entorno que pueden influir en la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua.

5.2 La aplicación de los ECA para Agua como referente obligatorio está referida a los parámetros que se identificaron considerando las variables del numeral anterior, según corresponda, sin incluir necesariamente todos los parámetros establecidos para la categoría o subcategoría correspondiente.

Artículo 6.- Consideraciones de excepción para la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua

En aquellos cuerpos naturales de agua que por sus condiciones naturales o, por la influencia de fenómenos naturales, presenten parámetros en concentraciones superiores a la categoría de ECA para Agua asignada, se exceptúa la aplicación de los mismos para efectos del monitoreo de la calidad ambiental, en tanto se mantenga uno o más de los siguientes supuestos:

a) Características geológicas de los suelos y subsuelos que influyen en la calidad ambiental de determinados cuerpos naturales de aguas superficiales. Para estos casos, se demostrará esta condición natural con estudios técnicos científicos que sustenten la influencia natural de una zona en particular sobre la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, aprobados por la Autoridad Nacional del Agua.

b) Ocurrencia de fenómenos naturales extremos, que determina condiciones por exceso (inundaciones) o por carencia (sequías) de sustancias o elementos que componen el cuerpo natural de agua, las cuales deben ser reportadas con el respectivo sustento técnico.

c) Desbalance de nutrientes debido a causas naturales, que a su vez genera eutrofización o el crecimiento excesivo de organismos acuáticos, en algunos casos potencialmente tóxicos (mareas rojas). Para tal efecto, se debe demostrar el origen natural del desbalance de nutrientes, mediante estudios técnicos científicos aprobados por la autoridad competente.

d) Otras condiciones debidamente comprobadas mediante estudios o informes técnicos científicos actualizados y aprobados por la autoridad competente.

Artículo 7.- Verificación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua fuera de la zona de mezcla

7.1 En cuerpos naturales de agua donde se vierten aguas tratadas, la Autoridad Nacional del Agua verifica el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, entendida esta zona como aquella que contiene el volumen de agua en el cuerpo receptor donde se logra la dilución del vertimiento por procesos hidrodinámicos y dispersión, sin considerar otros factores como el decaimiento bacteriano, sedimentación, asimilación en materia orgánica y precipitación química.

7.2 Durante la evaluación de los instrumentos de gestión ambiental, las autoridades competentes consideran y/o verifican el cumplimiento de los ECA para Agua fuera de la zona de mezcla, en aquellos parámetros asociados prioritariamente a los contaminantes que caracterizan al efluente del proyecto o actividad.

7.3 La metodología y aspectos técnicos para la determinación de las zonas de mezcla serán establecidos por la Autoridad Nacional del Agua, en coordinación con el Ministerio del Ambiente y la autoridad competente.

Artículo 8.- Sistematización de la información

8.1 Las autoridades competentes de los tres niveles de gobierno, que realicen acciones de vigilancia, monitoreo, control, supervisión y/o fiscalización ambiental remitirán al Ministerio del Ambiente la información generada en el desarrollo de estas actividades con relación a la calidad ambiental de los cuerpos naturales de agua, a fin de que sirva como insumo para la elaboración del Informe Nacional del Estado del Ambiente y para el Sistema Nacional de Información Ambiental (SINIA).

8.2 La autoridad competente debe remitir al Ministerio del Ambiente la relación de aquellos cuerpos naturales de agua exceptuados de la aplicación del ECA para Agua, referidos en los literales a) y c) del artículo 6 del presente Decreto Supremo, adjuntando el sustento técnico correspondiente.

8.3 El Ministerio del Ambiente establece los procedimientos, plazos y los formatos para la remisión de la información.

Artículo 9.- Refrendo

El presente Decreto Supremo es refrendado por la Ministra del Ambiente, el Ministro de Agricultura y Riego, el Ministro de Energía y Minas, la Ministra de Salud, el Ministro de la Producción y el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES

Primera.- Aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados

La aplicación de los ECA para Agua en los instrumentos de gestión ambiental aprobados, que sean de carácter preventivo, se realiza en la actualización o modificación de los mismos, en el marco de la normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA). En el caso de instrumentos correctivos, la aplicación de los ECA para Agua se realiza conforme a la normativa ambiental sectorial.

Segunda.- Del Monitoreo de la Calidad Ambiental del Agua

Las acciones de vigilancia y monitoreo de la calidad del agua debe realizarse de acuerdo al Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales aprobado por la Autoridad Nacional del Agua.

Tercera.- Métodos de ensayo o técnicas analíticas

El Ministerio del Ambiente, en un plazo no mayor a seis (6) meses contado desde la vigencia de la presente norma, establece los métodos de ensayo o técnicas analíticas aplicables a la medición de los ECA para Agua aprobados por la presente norma, en coordinación con el Instituto Nacional de Calidad (INACAL) y las autoridades competentes.

DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS TRANSITORIAS

Primera.- Instrumento de gestión ambiental y/o plan integral en trámite ante la Autoridad Competente

Los titulares que antes de la fecha de entrada en vigencia de la norma, hayan iniciado un procedimiento administrativo para la aprobación del instrumento de gestión ambiental y/o plan integral ante la autoridad competente, tomarán en consideración los ECA para Agua vigentes a la fecha de inicio del procedimiento.

Luego de aprobado el instrumento de gestión ambiental por la autoridad competente, los titulares deberán considerar lo establecido en la Primera Disposición Complementaria Final, a afectos de aplicar los ECA para Agua aprobados mediante el presente Decreto Supremo.

Segunda.- De la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas

Para la autorización de vertimiento de aguas residuales tratadas, la Autoridad Nacional del Agua, tomará en cuenta los ECA para Agua considerados en la aprobación del instrumento de gestión ambiental correspondiente.

Tercera.- De la aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental para Agua en cuerpos naturales de agua no categorizados

En tanto la Autoridad Nacional del Agua no haya asignado una categoría a un determinado cuerpo natural de agua, se debe aplicar la categoría del

recurso hídrico al que este tributa, previo análisis de dicha Autoridad.

DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA DEROGATORIA

Única.- Derogación de normas referidas a Estándares de Calidad Ambiental para Agua

Derógase el Decreto Supremo N° 002-2008-MINAM, el Decreto Supremo N° 023-2009-MINAM y el Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los seis días del mes de junio del año dos mil diecisiete.

PEDRO PABLO KUCZYNSKI GODARD
Presidente de la República

JOSÉ MANUEL HERNÁNDEZ CALDERÓN
Ministro de Agricultura y Riego

ELSA GALARZA CONTRERAS
Ministra del Ambiente

GONZALO TAMAYO FLORES
Ministro de Energía y Minas

PEDRO OLAECHEA ÁLVAREZ-CALDERÓN
Ministro de la Producción

PATRICIA J. GARCÍA FUNEGRA
Ministra de Salud

EDMER TRUJILLO MORI
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

ANEXO

Categoría 1: Poblacional y Recreacional

Subcategoría A: Aguas superficiales destinadas a la producción de agua potable

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
FÍSICOS- QUÍMICOS				
Aceites y Grasas	mg/L	0,5	1,7	1,7
Cianuro Total	mg/L	0,07	**	**
Cianuro Libre	mg/L	**	0,2	0,2
Cloruros	mg/L	250	250	250
Color (b)	Color verdadero Escala Pt/Co	15	100 (a)	**
Conductividad	(µS/cm)	1 500	1 600	**
Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO_5)	mg/L	3	5	10
Dureza	mg/L	500	**	**
Demanda Química de Oxígeno (DQO)	mg/L	10	20	30
Fenolas	mg/L	0,003	**	**
Fluoruros	mg/L	1,5	**	**
Fósforo Total	mg/L	0,1	0,15	0,15
Materiales Flotantes de Origen Antropogénico		Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico	Ausencia de material flotante de origen antrópico
Nitratos (NO_3^-) (c)	mg/L	50	50	50
Nitritos (NO_2^-) (d)	mg/L	3	3	**
Amoniaco- N	mg/L	1,5	1,5	**
Oxígeno Disuelto (valor mínimo)	mg/L	≥ 6	≥ 5	≥ 4
Potencial de Hidrógeno (pH)	Unidad de pH	6,5 – 8,5	5,5 – 9,0	5,5 - 9,0
Sólidos Disueltos Totales	mg/L	1 000	1 000	1 500
Sulfatos	mg/L	250	500	**
Temperatura	°C	Δ 3	Δ 3	**
Turbiedad	UNT	5	100	**
INORGÁNICOS				
Aluminio	mg/L	0,9	5	5
Antimonio	mg/L	0,02	0,02	**
Arsénico	mg/L	0,01	0,01	0,15
Bario	mg/L	0,7	1	**
Berilio	mg/L	0,012	0,04	0,1
Boro	mg/L	2,4	2,4	2,4
Cadmio	mg/L	0,003	0,005	0,01
Cobre	mg/L	2	2	2
Cromo Total	mg/L	0,05	0,05	0,05
Hierro	mg/L	0,3	1	5
Manganeso	mg/L	0,4	0,4	0,5
Mercurio	mg/L	0,001	0,002	0,002
Molibdeno	mg/L	0,07	**	**

Parámetros	Unidad de medida	A1	A2	A3
		Aguas que pueden ser potabilizadas con desinfección	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento convencional	Aguas que pueden ser potabilizadas con tratamiento avanzado
Níquel	mg/L	0,07	**	**
Plomo	mg/L	0,01	0,05	0,05
Selenio	mg/L	0,04	0,04	0,05
Uranio	mg/L	0,02	0,02	0,02
Zinc	mg/L	3	5	5
ORGÁNICOS				
Hidrocarburos Totales de Petróleo (C_6 - C_{40})	mg/L	0,01	0,2	1,0
Trihalometanos	(e)	1,0	1,0	1,0
Bromoformo	mg/L	0,1	**	**
Cloroformo	mg/L	0,3	**	**
Dibromoclorometano	mg/L	0,1	**	**
Bromodiclorometano	mg/L	0,06	**	**
I. COMPUESTOS ORGÁNICOS VOLÁTILES				
1,1,1-Tricloroetano	mg/L	0,2	0,2	**
1,1-Dicloroeteno	mg/L	0,03	**	**
1,2 Dicloroetano	mg/L	0,03	0,03	**
1,2 Diclorobenceno	mg/L	1	**	**
Hexaclorobutadieno	mg/L	0,0006	0,0006	**
Tetracloroeteno	mg/L	0,04	**	**
Tetracloruro de carbono	mg/L	0,004	0,004	**
Tricloroeteno	mg/L	0,07	0,07	**
BTEX				
Benceno	mg/L	0,01	0,01	**
Etilbenceno	mg/L	0,3	0,3	**
Tolueno	mg/L	0,7	0,7	**
Xilenos	mg/L	0,5	0,5	**
Hidrocarburos Aromáticos				
Benzo(a)pireno	mg/L	0,0007	0,0007	**
Pentaclorofenol (PCP)	mg/L	0,009	0,009	**
Organofosforados				
Malatión	mg/L	0,19	0,0001	**
Organoclorados				
Aldrín + Dieldrín	mg/L	0,00003	0,00003	**
Clordano	mg/L	0,0002	0,0002	**
Dicloro Difenil Tricloroetano (DDT)	mg/L	0,001	0,001	**
Endrín	mg/L	0,0006	0,0006	**
Heptacloro + Heptacloro Epóxido	mg/L	0,00003	0,00003	**
Lindano	mg/L	0,002	0,002	**
Carbamato				
Aldicarb	mg/L	0,01	0,01	**
II. CIANOTOXINAS				
Microcistina-LR	mg/L	0,001	0,001	**
III. BIFENILOS POLICLORADOS				
Bifenilos Policlorados (PCB)	mg/L	0,0005	0,0005	**
MICROBIOLÓGICOS Y PARASITOLÓGICOS				
Coliformes Totales	NMP/100 ml	50	**	**
Coliformes Termotolerantes	NMP/100 ml	20	2 000	20 000
Formas Parasitarias	N° Organismo/L	0	**	**
Escherichia coli	NMP/100 ml	0	**	**
Vibrio cholerae	Presencia/100 ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Organismos de vida libre (algas, protozoarios, copépodos, rotíferos, nemátodos, en todos sus estadios evolutivos) (f)	N° Organismo/L	0	$<5x10^5$	$<5x10^6$

(a) 100 (para aguas claras). Sin cambio anormal (para aguas que presentan coloración natural).
(b) Después de la filtración simple.
(c) En caso las técnicas analíticas determinen la concentración en unidades de Nitratos-N (NO_3^--N), multiplicar el resultado por el factor 4.43 para expresarlo en las unidades de Nitratos (NO_3^-).

347