



Municipalidad Distrital de San Antonio  
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN GERENCIAL DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTIÓN AMBIENTAL N° 140-2025-MDSA/GM/GSMGA

SAN ANTONIO, 29 DE AGOSTO DEL 2025

### EL GERENTE DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTIÓN AMBIENTAL DE LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO

#### VISTO:

El Expediente, sobre solicitud de Aprobación del "PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO; Acta N° 01 – Primera Sesión Extraordinaria de la Comisión Ambiental Municipal del distrito de San Antonio; Informe N° 149-2025-MDSA/GM/GSM/PCSGA/EGARD-EFQC; Informe N° 011-2025-MDSA/GM/GSM/PCSGA/EL-SRCC; y;

#### CONSIDERANDO:

Que, el artículo 194º de la Constitución Política del Perú, modificada por la Ley N°27680, Ley de Reforma Constitucional del Capítulo XIV del Título IV sobre Descentralización, Ley N°30305, Ley de Reforma de los artículos 191º, 194º y 203º de la Constitución Política del Perú; en concordancia con el artículo II del Título Preliminar de la Ley Orgánica N°27972, Ley Orgánica de Municipalidades, establece que la autonomía para las municipalidades radica en la facultad de ejercer actos de gobierno, administrativos y de administración con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, la Ley N° 28611 - Ley General del Ambiente, establece en su artículo 90º Del Recurso Agua Continental: "El Estado promueve y controla el aprovechamiento sostenible de las aguas continentales a través de la gestión integrada del recurso hídrico, previniendo la afectación de su calidad ambiental y de las condiciones naturales de su entorno, como parte del ecosistema (...)", a su vez señala en su artículo 113º De la calidad ambiental, numeral 113.2, literal a. "Preservar, conservar, mejorar y restaurar, según corresponda, la calidad del aire, el agua (...);"

Que, la Ley N° 29338 – Ley de Recursos Hídricos, prescribe en el Capítulo V, artículo 25º las funciones de los Gobiernos Locales, a través de sus instancias correspondientes, intervienen en la elaboración de los planes de gestión de recursos hídricos de las cuencas. Participan en los Concejos de Cuenca y desarrollan acciones de control y vigilancia, en coordinación con la Autoridad Nacional, para garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos;

Que, con el Decreto Supremo N° 004-2017-MINAM, se aprueban los Estándares de Calidad Ambiental (ECA) para Agua y establecen Disposiciones Complementarias, es así que en la Primera Disposición Complementaria Final dispone "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 normativa vigente del Sistema Nacional de Evaluación del Impacto Ambiental (SEIA);

Que, mediante Resolución Jefatural N° 010-2026-ANA, se aprueba el Protocolo Nacional para el Monitoreo de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales, cuyo objetivo es "Estandarizar los criterios y procedimientos técnicos para evaluar la calidad de los recursos hídricos, continentales y marino-costeros considerando el diseño de las redes de punto de monitoreo, la frecuencia, el programa analítico, la





Municipalidad Distrital de San Antonio  
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN GERENCIAL DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTIÓN AMBIENTAL N° 140-2025-MDSA/GM/GSMGA

medición de parámetros en campo, la recolección, preservación, almacenamiento, transporte de muestras agua, el aseguramiento de la calidad, la seguridad del desarrollo del monitoreo";

Que, mediante Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA, se aprueba la Clasificación de los Cuerpos de Agua Continentales Superficiales, según su Anexo considera a: la Tabla N° 01. Cuerpos de agua loticos clasificados, y en la Tabla N° 02. Cuerpos de agua lenticos clasificados a nivel nacional;

Que, mediante Ordenanza Municipal N° 009-2023-MDSA, se aprueba la Comisión Ambiental Municipal del Distrito de San Antonio - CAM, establece en su artículo 8º las funciones de la CAM, y en su artículo 9º señala que la CAM, cumplirá sus funciones con el apoyo de Grupos Técnicos a propuestas de los miembros y aprobado por la CAM;

Que, mediante Ordenanza Municipal N° 007-2024 -2023-MDSA, se crea el SISTEMA LOCAL DE GESTIÓN AMBIENTAL DEL DISTRITO DE SAN ANTONIO, el cual establece en el artículo 6º, numeral 6.2 "La MDSA en el marco de sus funciones y competencias ambientales, como autoridad ambiental local, formula, aprueba, ejecuta y hace seguimiento a los planes, programas (...)" y en su artículo 35º de la misma norma establece "La gestión de los recursos hídricos en el ámbito territorial de las cuencas hidrográficas que abarcan en el distrito de San Antonio, es un proceso que promueve el manejo y desarrollo coordinado del uso y aprovechamiento multisectorial del agua (...), orientado a lograr el aprovechamiento sostenible, la conservación, la protección de la calidad y el incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos, en el marco del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos;

Que, mediante Resolución de Alcaldía N° 397-2024-A/MDSA, se Conforma los Grupos Técnicos de la Comisión Ambiental Municipal del Distrito de San Antonio, integrado por cuatro (04) Grupos Técnicos: (...), 2. Grupo Técnico de Recursos Hídricos; a su vez en su artículo 2º se aprobó el Reglamento de los Grupos Técnicos de la CAM DSA, que consta de 01 Capítulo y 07 Artículos;

Que, mediante Resolución de Alcaldía N° 027-2024-A/MDSA, de fecha 15 de enero de 2024, se resuelve mediante su artículo primero "**DESCONCENTRAR Y DELEGAR**, con expresa e inequívoca mención y bajo estricta responsabilidad, las atribuciones, facultades administrativas y resolutivas de Alcaldía en la **GERENCIA DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTIÓN AMBIENTAL**, señaladas a Continuación: 1. Aprobar los planes de trabajo y sus modificatorias.

Que, mediante Resolución de Alcaldía N° 428-2024-A/MDSA, se ratifica en el cargo de confianza al Ing. Carlos Alberto Santos Checalla como Gerente de Servicios Municipales y Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de San Antonio;

Que, mediante ACTA N° 01 - Primera Sesión Extraordinaria de la Comisión Ambiental Municipal del Distrito de San Antonio (CAM – DSA), realizada el día viernes 06 de junio de 2025, contando con la asistencia de la presidencia, secretaría técnica y siete (07) miembros acreditados de la CAM - DSA, donde se acordó por mayoría de votos aprobar el "**Programa de Vigilancia de la Calidad de Agua en el Distrito de San Antonio**";





Municipalidad Distrital de San Antonio  
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN GERENCIAL DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTIÓN AMBIENTAL N° 140-2025-MDSA/GM/GSMGA

Que, con Informe N° 149-2025-MDSA/GM/GSM/PCSGA/EGARD-EFQC, de fecha 12 de agosto del 2025, el Ing. Edward Franck Quispe Cuayla - Especialista en Gestión Ambiental, Riesgo de Desastres del Proyecto "**CREACION DE SERVICIOS DE GESTIÓN AMBIENTAL EN LA MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SAN ANTONIO - PROVINCIA MARISCAL NIETO - REGIÓN MOQUEGUA**", otorga opinión favorable al "**Programa de Vigilancia de la Calidad de Agua en el Distrito de San Antonio**"; el cual ha sido elaborado en el año 2023, mediante O/S N° 6863; este Programa fue socializado en el Grupo Técnico de Recursos Hídricos de la CAM - DSA y aprobado en la CAM - DSA; por lo que se canalizó a la Residencia del Proyecto solicitando la aprobación del mismo;

Que, mediante Proveído S/N de fecha 12 de agosto del 2025, la Ing. Ofelia Paria Zeballos - Residente del Proyecto, traslada dicho expediente a la Abg. Solange Rocío Coronado Cáceres – Especialista Legal del Proyecto, a fin de proyectar respuesta;

Que, mediante Informe N° 011-2025-MDSA/GM/GSM/PCSGA/EL-SRCC, de fecha 25 de agosto del 2025, la Abg. Solange Rocío Coronado Cáceres – Especialista Legal del Proyecto, emite **OPINIÓN LEGAL FAVORABLE** para la aprobación del "**Programa de Vigilancia de la Calidad de Agua en el Distrito de San Antonio**"; en conformidad con la normativa invocada, el análisis realizado, y vistos buenos validados por las áreas técnicas competentes;



Que, en atención a la normativa precitada, se tiene el "**PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO**", el cual ha sido aprobado el día 06 de junio de 2025, por los miembros de la CAM - DSA, mediante Acta N° 01 - Primera Sesión Extraordinaria de la CAM - DSA; asimismo cuenta con los vistos buenos por parte del Ing. Edward Franck Quispe Cuayla - Especialista en Gestión, Riesgo de Desastres del Proyecto, Ing. Ofelia Nélida Paria Zeballos – Residente del Proyecto e Ing. Yin Yohan Cuayla Gómez – Inspector del Proyecto. Del mismo modo, resaltar que el Programa en mención forma parte del **PLAN DE TRABAJO SERVICIO DE ASESORÍA EN TEMAS AMBIENTALES**, para el **COMPONENTE III: Herramientas de Gestión Ambiental** del citado **Proyecto**, habiendo sido validado el Plan de Trabajo con **Opiniones Técnicas Favorables**, mediante: Informe N° 072-2025-MDSA/GM/GSM/EA/EFQC, del Especialista en Gestión Ambiental, Riesgo de Desastres del Proyecto, Informe N° 431-2025-MDSA/GM/GSM-PCSGA, de la Residencia del Proyecto, Informe N° 072-2025-MDSA/GM/GESLP/SSL/IP/YYCG, del Inspector del Proyecto, Informe N° 2829-2025-MDSA/GM/GESLP-SSL e Informe N° 2256-2025-MDSA/GM/GESLP;

Que, de conformidad con la Constitución Política del Perú, Ley Orgánica N° 27972 – Ley Orgánica de Municipalidades y sus modificatorias, Decreto Supremo N° 004-2019-JUS – Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444 Ley de Procedimiento Administrativo General, Ordenanza Municipal N° 015-2024-MDSA – Reglamento de Organización y Funciones de la Municipalidad Distrital de San Antonio y Resolución de Alcaldía N° 027-2024-A/MDSA;

### SE RESUELVE:

**ARTÍCULO PRIMERO.** - **APROBAR** el "**PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO**", en merito a los considerandos expuestos precedentemente, el mismo que forma parte de la presente Resolución.



Municipalidad Distrital de San Antonio  
"Año de la Recuperación y Consolidación de la Economía Peruana"

## RESOLUCIÓN GERENCIAL DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTIÓN AMBIENTAL N° 140-2025-MDSA/GM/GSMGA

**ARTÍCULO SEGUNDO.** - **ENCARGAR** la ejecución del "PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO", a la Gerencia de Servicios Municipales y Gestión Ambiental, quien será responsable de velar por su ejecución física y financiera, bajo responsabilidad.

**ARTÍCULO TERCERO.** - **NOTIFICAR**, el presente Acto Resolutivo a Gerencia Municipal, Oficina General de Planeamiento y Presupuesto, Subgerencia de Servicios Municipales, Subgerencia de Riesgos de Desastres y Ambiental, y a la Oficina de Informática para la publicación de la presente resolución en la página web de la Municipalidad Distrital de San Antonio.

**REGÍSTRESE, COMUNIQUESE Y CÚMPLASE**

.....  
ING. CARLOS ALBERTO SANTOS CHECALLA  
GERENTE  
GERENCIA DE SERVICIOS MUNICIPALES Y GESTIÓN AMBIENTAL  
M.D.S.A.

DISTRIBUCIÓN:

- GM
- OCPP
- SGSM
- SGRDA
- OTI
- Residencia del Proyecto
- C.c. Archivo



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE  
**SAN ANTONIO**



# **PROGRAMA DE VIGILANCIA DE LA CALIDAD DE AGUA EN EL DISTRITO DE SAN ANTONIO**



**SAN ANTONIO 2025**



## CONTENIDO

INTRODUCCIÓN .....	3
CAPITULO I .....	3
GENERALIDADES.....	3
1.1.    Definiciones.....	3
1.2.    Normas legales .....	6
1.3.    Agua de consumo humano local .....	9
1.4.    Agua como recurso hídrico superficial.....	12
CAPITULO II .....	14
FUENTES DE CONTAMINACIÓN.....	14
2.1.    Contaminación perspectiva natural y antropogénico .....	14
2.2.    Contaminación perspectiva puntual y difusa.....	15
2.3.    Agentes contaminantes.....	16
2.4.    El agua en el distrito de San Antonio .....	16
CAPITULO III .....	17
TIPOS DE ANÁLISIS APLICABLES A LA REALIDAD LOCAL.....	17
3.1.    Monitoreo de calidad de agua de consumo.....	19
3.2.    Ubicación de punto de muestreo.....	19
3.3.    Toma de muestras.....	20
3.4.    Frecuencia de muestreo y parámetros .....	20
3.5.    Acta de muestreo .....	21
3.6.    Acondicionamiento, preservación y traslado de muestras.....	21
3.7.    Medio de transporte .....	22
3.8.    Control de calidad de muestreo.....	22
3.9.    Físico químico, microbiológico y parasitológico e hidrobiológico .....	22
3.10.    Monitoreo de calidad de recurso hídrico superficial .....	25
3.11.    Monitoreo de la calidad del cuerpo receptor de vertimiento autorizado .....	25
3.12.    Monitoreo de la calidad de los servicios hídricos superficiales en el distrito .....	28
3.13.    Toma de muestras en ríos o quebradas con bajo caudal.....	29
3.14.    Toma de muestras en ríos o lagos desde la orilla .....	30
3.15.    Preservación, llenado de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de la muestra.....	30
3.16.    Llenado cadena de custodia .....	31
3.17.    Almacenamiento, conservación y transporte de las muestras .....	31
3.18.    Aseguramiento de la calidad del muestreo .....	31



3.19.	Materiales, equipos, e insumos para monitoreo de recurso hídrico superficial ....	33
CAPITULO IV .....		33
CAPACIDADES OPERATIVAS NECESARIAS .....		33
4.1.	Gestiones Institucionales .....	34
4.2.	Personal calificado .....	34
4.3.	Servicios necesarios .....	34
CAPITULO VI .....		35
NEXOS.....		35



## INTRODUCCIÓN

A través del proyecto Creación de los Servicios de Gestión Ambiental de la Municipalidad Distrital de San Antonio, Provincia de Mariscal Nieto, Región Moquegua, propone establecer el Programa de Vigilancia de Calidad de Agua que permitirá realizar la evaluación periódica, integrada y permanente de la dinámica de las variables ambientales con respecto al recurso Agua, tanto a nivel de medio ambiente natural como medio socio económico y cultural, con el fin de suministrar información precisa y actualizada para la toma de decisiones orientadas a la conservación y uso sostenible de este recurso natural.

Asimismo, el presente trabajo se alinea a lo planteado por la Política Ambiental y Climática Local del distrito de San Antonio, de tal manera que vamos construyendo la institucionalidad ambiental de un distrito creciente y con miras a alcanzar la sostenibilidad.

## CAPITULO I

### GENERALIDADES

#### 1.1. Definiciones

**Vigilancia del Agua.** Conjunto de acciones adoptadas por la unidad de epidemiología y salud ambiental, para evaluar el riesgo que representa para la salud pública, la calidad del agua suministrada por los sistemas de abastecimiento. Técnicamente la vigilancia sanitaria contempla: la correlación de la calidad física, química y microbiológica del agua con las enfermedades de origen hídrico para determinar el impacto en la salud, y el examen permanente y sistemático de la información sobre la calidad del agua para identificar si la fuente, el tratamiento y la distribución responden a los objetivos y normas establecidas. La vigilancia del agua tiene un carácter preventivo y correctivo; preventivo porque permite detectar oportunamente los factores de riesgo para la salud; y correctivo porque permite identificar los focos de brotes de enfermedades relacionadas con el agua, para actuar sobre ellos y restablecer su calidad.

**Análisis Microbiológico de Agua,** Son procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar la presencia o ausencia, tipo y cantidad de miroorganismos.

**Análisis Físico Químico,** Son aquellos procedimientos de laboratorio que se efectúan a una muestra de agua para consumo humano para evaluar sus características físicas, químicas o ambas.

**Coliformes.** Bacterias gram negativas que fermenta la lactosa a temperatura de 35 a 37°C, produciendo ácido y gas en un plazo de 24 a 48 horas, son anaerobias facultativas, oxidasa negativa, no forman esporas y presentan actividad enzimática de la galactosidasa. Es un indicador de contaminación microbiológica del agua para consumo humano.



**Toma de Muestra de Agua para Consumo Humano.** Es el procedimiento para obtener volúmenes de agua en puntos determinados del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano, debiendo ser representativos, con el propósito de evaluar características físicas, químicas, biológicas y/o microbiológicas.

**Muestra de Agua.** Volumen de agua representativa para ser analizada según requerimiento de laboratorio o del método de ensayo específico en puntos del sistema de agua potable, en forma aleatoria.

**Parámetros Microbiológicos,** Son los microorganismos indicadores de contaminación y/o microorganismos patógenos para el ser humano, analizados en el agua para consumo humano.

**Parametros organolépticos,** son los parámetros físico químicos cuya presencia en el agua para consumo humano pueden ser percibidos por el consumidor a través de su percepción sensorial.

**Parametros inorgánicos,** son los elementos y/o compuestos químicos formados por distintos elementos pero que no poseen enlaces carbono-hidrógeno, analizados en el agua.

**Cloro residual libre:** Cantidad de cloro presente en el agua en forma de ácido hipocloroso e hipoclorito que debe quedar en el agua de consumo humano para proteger de posible contaminación microbiológica, posterior a la cloración como parte del tratamiento.

**Límite máximo permisible:** Son los valores máximos admisibles de los parámetros representativos de la calidad del agua.

**Cuenca hidrográfica:** área geográfica donde todas las aguas de lluvia o nieve se dirigen hacia un punto común, como un río, lago o mar. Es decir, es el territorio que drena sus aguas a través de una red de ríos y sus afluentes hacia una desembocadura.

**Cuerpo de agua:** cualquier acumulación significativa de agua en la superficie de la Tierra, o en el subsuelo, que puede ser de agua dulce o salada. Estos pueden ser naturales, como ríos, lagos y mares, o artificiales, como embalses. También incluye cuerpos de agua subterráneos como acuíferos y ríos subterráneos.

**Cuerpos de agua natural lótico:** Cuerpos de aguas continentales caracterizados por corrientes unidireccionales continuas, ejemplo: ríos, quebradas y arrollos.

**Cuerpo receptor:** En este documento se refiere al cuerpo natural de agua continental o marino-costero que recibe el vertimiento de aguas residuales tratadas.

**Embalse:** Es la acumulación de agua producida por la construcción de una presa en el lecho de un río que cierra parcial o totalmente su cauce, a fin de utilizarla en el riego de terrenos, abastecimiento de poblaciones y/o producción de energía. Son considerados ecosistemas intermedios entre un lago y río.



**Cuerpos de agua natural lótico:** Cuerpos de aguas continentales caracterizados por corrientes unidireccionales continuas, ejemplo: ríos, quebradas y arrollos.

**Desembocadura:** Parte más baja de un cuerpo de agua lótico (quebrada, río) que vierte sus aguas a un lago o mar.

**Época de estiaje:** Mes del año en el cual el caudal mensual medio llega a su mínimo.

**Equipo multiparamétrico:** Instrumento que mide simultáneamente varios parámetros como pH, temperatura, conductividad, sólidos disueltos totales y oxígeno disuelto.

**Los Estándares de Calidad Ambiental (ECA):** para el agua son regulaciones que establecen los niveles máximos permitidos de contaminantes en el agua, tanto para el consumo humano como para proteger el ambiente. Estos estándares sirven para evaluar la calidad del agua, identificar potenciales riesgos y tomar medidas para mejorarl.

**Límite máximo permisible (LMP):** Medida de la concentración o del grado de elementos, sustancias o parámetros físicos, químicos y biológicos que caracterizan a un efluente o una emisión, que corresponde a los niveles de tratamiento de aguas residuales alcanzables con las mejores técnicas disponibles y económicamente viables. Su determinación corresponde al Ministerio del Ambiente y su cumplimiento es exigible legalmente por el Ministerio del Ambiente y los organismos que conforman el Sistema Nacional de Gestión Ambiental.

**Fuente contaminante difusa:** Fuente de contaminación real o potencial de los recursos hídricos que se extiende sobre grandes áreas de terreno, como pasivos ambientales mineros y de explotación de hidrocarburos, zonas de ganadería y agricultura intensiva, zonas de actividades mineras y de explotación de hidrocarburos, zonas urbanas e industriales, entre otras.

**GPS:** Equipo de sistema de posicionamiento global transformado en un estándar para la ubicación de los sitios de trabajo, lo cual asegura determinar que cada estación sea muestrada en el mismo sitio, proporcionando las coordenadas norte y este o latitud y longitud de la misma.

**Instrumento de gestión ambiental:** Mecanismos diseñados para posibilitar la ejecución de la política ambiental sobre a base de los principios establecidos en la Ley. Constituyen medios operativos diseñados, normados y aplicados con carácter funcional o complementario para efectivizar el cumplimiento de la Política Nacional Ambiental y las normas ambientales que rigen en el país. Incluye, por ejemplo, Estudios de Impacto Ambiental (EIA) y Planes de Adecuación y Manejo Ambiental (PAMA).

**Laboratorio acreditado:** En este documento es el laboratorio que cuenta con el reconocimiento del Instituto Nacional de Calidad (INACAL) u otra entidad internacional equivalente que cumple con los requisitos establecidos en la norma International Organization for Standardization (ISO) 17025, que establece los



requisitos generales que deben cumplir los laboratorios de ensayo para acreditar su competencia.

**Monitoreo de la calidad de los recursos hídricos:** Proceso que permite obtener la medición de la calidad de los cuerpos naturales del agua con el objetivo de realizar el seguimiento y control de la exposición de los contaminantes y su afectación a los diferentes usos de agua y a los ecosistemas acuáticos.

**Planificación del monitoreo:** La planificación del monitoreo se realiza en gabinete con la finalidad de diseñar el trabajo de monitoreo que incluye el establecimiento del ámbito de evaluación (cuenca, unidad hidrográfica, recurso hídrico), puntos de monitoreo, lugares de acceso, verificación y ubicación de la zona de muestreo y los puntos de monitoreo mediante el empleo de herramientas informáticas (Ej. Google Earth), los parámetros a evaluar en cada punto de monitoreo, los equipos, materiales, reactivos, formatos de campo, logística a utilizar para el traslado del equipo de trabajo y para el análisis de las muestras.

**Planta de tratamiento de aguas residuales (PTAR):** Infraestructura y procesos que permiten la reducción de las concentraciones de las sustancias y de las densidades de patógenos contenidos en las aguas residuales.

**Protocolo de monitoreo:** Documento guía que contiene instrucciones y procedimientos establecidos para realizar un monitoreo. Describe un método estandarizado para minimizar errores debido a la medición, transporte y análisis.

**Punto de monitoreo:** Es la ubicación geográfica en una zona específica de un cuerpo de agua donde se realiza a toma de muestras de parámetros para la determinación de la calidad del agua.

**Vigilancia:** En el presente documento es la inspección realizada por la Autoridad Nacional del Agua que se orienta a la evaluación integral de la calidad de los recursos hídricos a nivel de cuenca hidrográfica, con el objetivo de determinar el cumplimiento de la Ley N°29338 (Ley de Recursos Hídricos), su Reglamento y demás normas de calidad del agua, identificar las fuentes de contaminación y establecer medidas para su recuperación.

## 1.2. Normas legales

La normativa vigente se encuentra emitida principalmente por las autoridades competentes en la gestión de la calidad de agua para consumo humano Ministerio de Salud (MINSA) y la gestión de calidad de los recursos hídricos superficiales Autoridad Nacional del Agua (ANA). Además, ante la creación de la Municipalidad Distrital de San Antonio al asumir la categoría de gobierno local, se rige bajo las competencias designadas en la Ley Orgánica de Municipalidades:

**Ley N° 27972, Ley Orgánica de Municipalidades, publicado el 27 de mayo de 2003**

En el capítulo II de las competencias y funciones específicas, en su artículo 80.- saneamiento, salubridad, inciso 3 funciones específicas exclusivas de las municipalidades distritales establece como función específica y exclusiva en el



numeral 3.2. Regular y controlar el aseo, higiene y salubridad en los establecimientos comerciales, industriales, viviendas, escuelas, piscinas, playas y otros lugares públicos locales; y 3.4. fiscalizar y realizar labores de control respecto de la emisión de humos, gases, ruidos y demás elementos contaminantes de la atmósfera y el ambiente.

**Ley N° 31216, Ley de Creación del Distrito de San Antonio en la Provincia de Mariscal Nieto del Departamento de Moquegua, 15 de junio del 2021**

En la presente ley se crear el distrito de San Antonio, con su capital San Antonio, en la provincia de Mariscal Nieto del departamento de Moquegua.

Los límites del distrito de San Antonio han sido trazados sobre la base de las Cartas Nacionales del Instituto Geográfico Nacional (IGN), a escala 1:100,000, Datum WGS-84, Zona 19 Sur, Hojas: Clemesi, código 35-t (2636), edición: 2-IGN, serie: J631 y Moquegua, código: 35-u (2736), edición: 2-IGN, serie: J631.

Brindándole el área para ejercer sus funciones y competencia ambientales formalmente.

**Ministerio del Ambiente (MINAM) Ley No 28611, Ley General del Ambiente**

Donde de acuerdo al Artículo 59.- Del ejercicio descentralizado de las funciones ambientales en el numeral 59.1 Los gobiernos regionales y locales ejercen sus funciones y atribuciones de conformidad con lo que establecen sus respectivas leyes orgánicas y lo dispuesto en la presente Ley.

**Decreto Supremo N. 004-2017-MINAM.**

En la presente norma se compila 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 (anteriores ECA).

**Ministerio de Salud (MINSA) Decreto Supremo 031-2010**

Con este decreto supremo aprueban el reglamento de la calidad de agua para consumo humano donde según artículo 12 señalan las facultades para la gestión de la calidad de agua para consumo humano, en sujeción a sus competencias de ley, misma que detallan:

1. Velar por la sostenibilidad de los sistemas de abastecimiento de agua para consumo humano;
2. Supervisar el cumplimiento de las disposiciones del presente reglamento en los servicios de agua para consumo humano de su competencia;
3. Informa a la autoridad de salud de la jurisdicción y tomar las medidas que la ley le faculta cuando los proveedores de su ámbito de competencia no estén



cumpliendo los requisitos de calidad sanitaria normadas en el presente reglamento.

4. Cooperar con los proveedores del ámbito la implementación de las disposiciones sanitarias en el presente reglamento.

#### **Resolución Directoral 160-2015/DIGESA/SA**

Con esta resolución aprueban protocolo de procedimientos para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción de agua para consumo humano.

Con el objetivo de estandarizar los procedimientos técnicos, equipos y materiales que se deben utilizar y criterios que se deben aplicar para la toma de muestras, preservación, conservación, transporte, almacenamiento y recepción por parte del laboratorio de las muestras agua para consumo humano. El presente Protocolo es de aplicación a nivel nacional y de cumplimiento obligatorio para la Dirección General de Salud Ambiental-DIGESA, Laboratorio de Control Ambiental, las Direcciones Ejecutivas de las Direcciones Regionales de Salud, Gerencia Regional de Salud, Direcciones de Salud de Lima o las que hagan sus veces en el ámbito Regional que realizan acciones de vigilancia de calidad de agua para consumo humano.

#### **Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego Ley N° 29338, Ley de Recursos Hídricos**

En el Capítulo IV Funciones de los Gobiernos Regionales y Gobiernos Locales Artículo 25.- establece que el ejercicio de las funciones de los gobiernos regionales y gobiernos locales, a través de sus instancias correspondientes, intervienen en la elaboración de los planes de gestión de recursos hídricos de las cuencas. Participan en los Consejos de Cuenca y desarrollan acciones de control y vigilancia, en coordinación con la Autoridad Nacional, para garantizar el aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

#### **Autoridad nacional del agua (AGUA) Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA**

Con esta resolución jefatural aprueban protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales. Mismos recursos hídricos cuenta con la que la Municipalidad en su jurisdicción, y mediante coordinación pueden cumplir su rol de vigilancia.

#### **Resolución Jefatural N° 224-2013-ANA,**

Con esta resolución jefatural se aprueba el nuevo Reglamento para el Otorgamiento de Autorizaciones de Vertimientos y Reúsos de Aguas Residuales Tratadas en el Perú.

El presente reglamento es de aplicación nacional y obligatorio cumplimiento para todos los órganos de la autoridad nacional del agua y toda persona natural o jurídica que efectué vertimiento de aguas residuales a un cuerpo natural o realice su reutilización.

#### **Resolución Jefatural N° 056-2018-ANA,**



Con esta resolución jefatural aprueban la clasificación de los cuerpos de agua continentales superficiales.

Para una adecuada aplicación de los Estándares de Calidad Ambiental a los instrumentos de gestión ambiental que cuentan ya con una clasificación, en evaluación, y para los que no se encuentran categorizadas.

### **Resolución Jefatural N° 084-2020-ANA**

Con esta resolución jefatural aprueban la metodología «índice de calidad ambiental de los recursos Hídricos superficiales (ICARHS)», cuyo alcance es de aplicación obligatoria para la Autoridad Nacional del Agua como parte de la elaboración de los Diagnósticos de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales presentados por la unidad hidrográfica de interés. Y de manera referencial en el ámbito nacional por otras entidades y público en general vinculados con los recursos hídricos.

#### **1.3. Agua de consumo humano local**

Para efectuar una vigilancia de la calidad de agua, debemos tener en consideración el conocimiento de los recursos que contamos para el suministro de la localidad del distrito de San Antonio primeramente desde una perspectiva del agua de calidad de consumo humano que se provee a la población. Por tal motivo es necesario conocer como es el sistema de abastecimiento de agua de consumo.

##### **1.3.1. Aspectos generales del sistema de abastecimiento de agua de consumo humano**

La EPS Moquegua S.A., es una Empresa Prestadora de Servicios de Saneamiento, mismo que viene administrando el sistema de agua potable y alcantarillado en el distrito de Moquegua, comprendiendo el Cercado de Moquegua, Distrito de San Antonio, C.P. de Chen Chen, C.P. de San Francisco, valle de Moquegua y C.P. Los Ángeles, de la Provincia de Mariscal Nieto, Departamento de Moquegua.

##### **1.3.2. Sistema integral de agua potable en la Localidad de Moquegua**

El sistema integral de agua potable administrada por la EPS Moquegua S.A. está compuesto por los siguientes componentes:

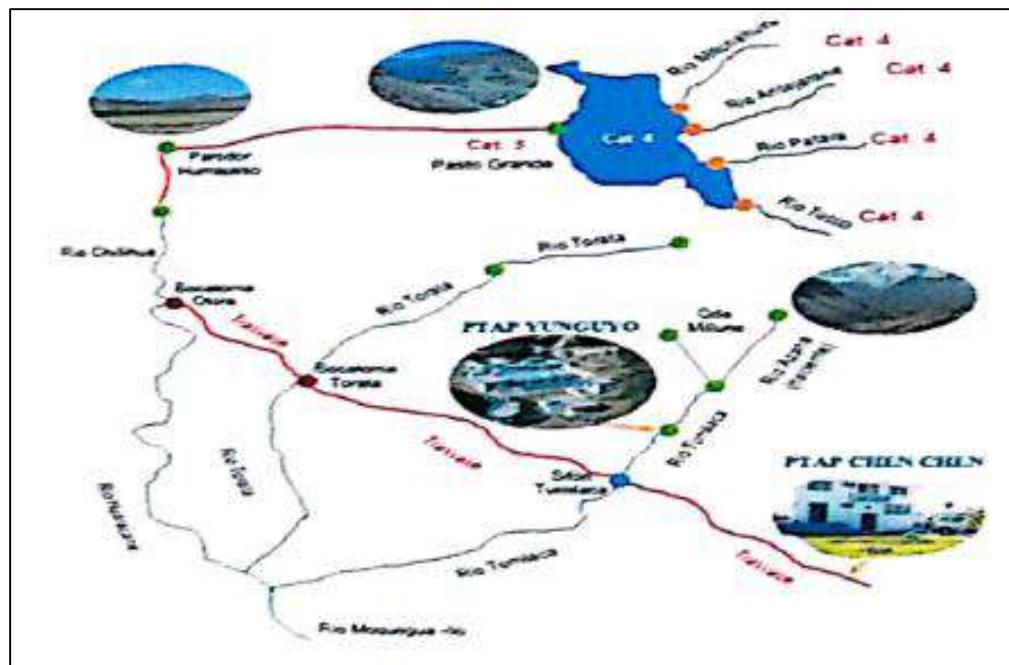
- Cuatro (04) captaciones
- Dos (02) estaciones de pretratamiento; 6,532.85 metros de tubería de conducción de agua cruda
- Dos (02) plantas de tratamiento de agua potable
- 14,091.80 metros de tuberías de conducción de agua tratada
- Diez 10 reservorios operativos, Incluyendo el R 14 que cumple la función de cámara de cloración
- 8,664.31 metros de línea de aducción.

##### **1.3.3. Fuente de aguas Superficiales**



El sistema de agua potable administrado por la EPS. MOQUEGUA S.A., tiene como principal fuente de abastecimiento la Represa Pasto Grande, la cual provee de agua superficial a la Planta de Tratamiento de Chen Chen a través de un canal de sección trapezoidal que pasa por el frente de la PTAP, a unos escasos metros de distancia. La otra fuente principal es la cuenca del río Tumilaca, el cual provee agua superficial a la Planta de Tratamiento de Yunguyo, mediante una bocatoma.

**Figura 01.** Fuentes de aguas superficiales



**Fuente:** Plan Maestro Optimizado 2023-2052 de la EPS Moquegua S.A

#### 1.3.4. Abastecimiento de agua de consumo en el distrito de San Antonio

De acuerdo al cuadro 1: Fuentes de agua cruda, el distrito de San Antonio cuenta con su suministro de agua para consumo humano del canal de pasto grande.

**Cuadro N° 01.** Fuentes de agua cruda

Fuente de agua	Unidad de producción	Tipo de captación	Estructura de Captación
PERPG Pasto Grande	PTAP Chen Chen	Superficial	Canal de Pasto Grande
Río Tumilaca	PTAP Yunguyo	Superficial	Bocatoma
Río Tumilaca	Galerías Filtrantes de Olleria	subterránea	Tubería cribada
Río Tumilaca	Galerías Filtrantes El Totoral,	subterránea	Tubería cribada

**Fuente.** Plan Maestro Optimizado 2023-2052 de la EPS Moquegua S.A.

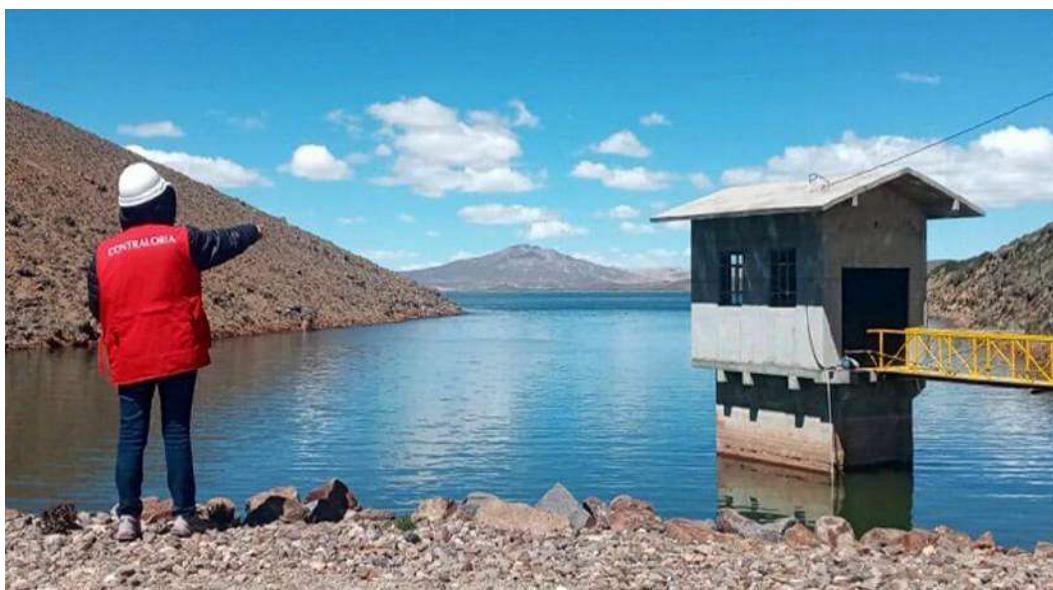
#### 1.3.5. Fuente superficial: Canal de Pasto Grande.

La captación Chen Chen es una bocatoma de agua en el canal de irrigación que proviene de la presa Pasto Grande.



La Presa de Pasto Grande pertenece a la Cuenca Osmore Moquegua, ubicada en la Región Moquegua, costa sur peruana, comprende las provincias de Mariscal Nieto e Ilo. Tiene una longitud de 139 Km y una extensión de 348,000 Ha. Se origina en los nevados Chuquiananta y Arundane de la Cordillera occidental Oeste, entre los 16°43'21.783"S de latitud y los 70° 13'44.816"O de longitud.

**Figura 2:** presa pasto grande



**Fuente:** Pagina web, proyecto especial regional pasto grande.

La Represa de Pasto Grande tiene una capacidad máxima de almacenamiento de 200 MMC, en donde a la fecha, el nivel del embalse se encuentra en 156.37 MMC como volumen total de almacenamiento (estimado), la capacidad de almacenamiento del embalse, se convierte en el mayor potencial, asegurando de ésta forma la dotación de agua hacia la ciudad de Moquegua e Ilo, para fines poblacionales y agrícolas, La presa funciona como un embalse regulador que permite acumular agua en las épocas de avenida y distribuir agua en las épocas de estiaje.

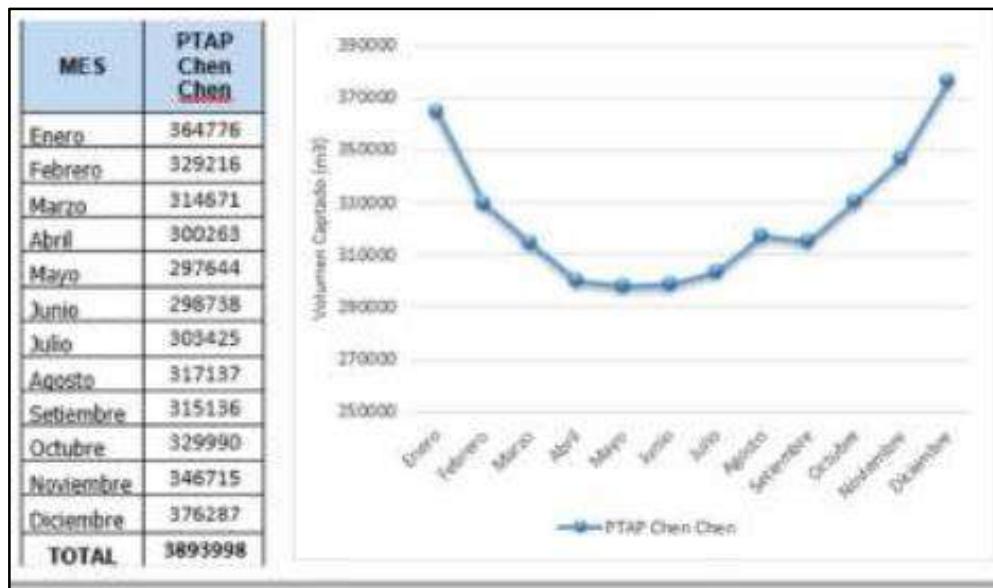
**Imagen 03:** Canal proveniente de la presa Pasto Grande hacia la PTAP Chen Chen





**Fuente:** página web, proyecto especial pasto grande.

**Imagen 03:** Volumen captado de agua superficial PTAP Chen Chen - 2021



**Fuente:** elaboración de área de producción -EPS MOQUEGUA. S.A

#### 1.4. Agua como recurso hídrico superficial

De acuerdo al Reglamento de la ley de recursos hídricos como parte de los roles de los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de los Recursos Hídricos, lo gobierno regionales y locales, participan en la gestión de recursos hídricos de conformidad con sus leyes orgánicas, la Ley y el Reglamento. En tal virtud, tienen representatividad en el Consejo Directivo de la Autoridad Nacional del Agua y en los Consejos de Recursos Hídricos de Cuenca.

Los gobiernos regionales y gobiernos locales coordinan entre y con la Autoridad Nacional del Agua, con el fin de armonizar s políticas y objetivos sectoriales; evitar conflictos de competencia y contribuir con coherencia y eficiencia en el logro de los objetivos fines del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos.

##### 1.4.1. El sistema nacional de gestión de recursos hídricos

Es parte del Sistema Nacional de Gestión Ambiental, conformado por el conjunto de instituciones, principios, normas, procedimientos, técnicas e instrumentos mediante los cuales el Estado se organiza para desarrollar y asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial, el aprovechamiento sostenible, la conservación, la protección de la calidad y el incremento de la disponibilidad de los recursos hídricos.

##### 1.4.2. Finalidad del sistema nacional de gestión de recursos hídricos

- Asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial del agua y de sus bienes asociados, articulando el accionar de las en entidades del sector público que ejercen competencias, atribuciones y funciones vinculadas a



dicha gestión, así como el accionar de todas las personas naturales y/o jurídicas.

- b. Promover el aprovechamiento sostenible, conservación, protección de la calidad e incremento de la disponibilidad del agua y la protección de sus bienes asociados, así como el uso eficiente del agua.
- c. Implementar, supervisar y evaluar, a través de la Autoridad Nacional del Agua, el cumplimiento de la Política y Estrategia Nacional de Recursos Hídricos y del Plan Nacional de Recursos Hídricos, en los distintos niveles de gobierno, con la participación de los usuarios del agua organizados, comunidades campesinas, comunidades nativas y entidades operadoras de infraestructura hidráulica sectorial y multisectorial, tomando como unidades de gestión las cuencas hidrográficas del país.
- d. Articular las acciones de los integrantes del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos para la gestión integrada, recursos hídricos conforme a la Ley y al Reglamento.

#### 1.4.3. Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos

Son objetivos del Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos los siguientes:

- a. Coordinar y asegurar la gestión integrada, participativa y multisectorial; el aprovechamiento sostenible, el uso eficiente, la conservación, la protección de la calidad y el incremento de la disponibilidad de recursos hídricos, en los ámbitos territoriales de los órganos descentrados de la Autoridad Nacional del Agua y en las cuencas hidrográficas.
- b. Promover la elaboración de estudios y la ejecución de programas Y proyectos de investigación y capacitación en materia de gestión de recursos hídricos, de acuerdo con la Política y Estrategia Nacional de los Recursos Hídricos, el Plan Nacional de los Recursos Hídricos y los planes de gestión de recursos hídricos en la cuenca.
- c. Contribuir en la planificación, concertación, regulación y uso sostenible, conservación, preservación y la recuperación del agua y de sus bienes asociados.
- d. Promover el establecimiento de una cultura del agua que reconozca el valor ambiental, cultural, económico y social del agua.

#### 1.4.4. Integrantes del sistema nacional de gestión de recursos hídricos

El Sistema Nacional de Gestión de Recursos Hídricos está integrado por:

- a. La Autoridad Nacional del Agua;
- b. los Ministerios de Agricultura; del Ambiente; de Vivienda, Construcción y Saneamiento; de Salud; de la Producción; y, de Energía y Minas;
- c. los gobiernos regionales y gobiernos locales, a través de sus órganos competentes;
- d. las organizaciones de usuarios agrarios;
- e. las organizaciones de usuarios no agrarios;
- f. las entidades operadoras de los sectores hidráulicos, de carácter sectorial y multisectorial



- g. las comunidades campesinas; h. las comunidades nativas;
- h. las entidades públicas vinculadas con la gestión de los recursos hídricos,
- i. os proyectos especiales; proyectos especiales hidráulicos e hidroenergéticos regionales, nacionales y binacionales; las autoridades ambientales competentes; las entidades prestadoras de servicios de saneamiento; el Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología y la Autoridad Marítima del Perú. Asimismo, todas aquellas entidades del sector público cuyas actividades o acciones estén vinculadas a la gestión de los recursos hídricos.

Las entidades del sector público y privado que realizan actividades vinculadas con la gestión integrada de los recursos hídricos prestarán el apoyo que sea requerido por la Autoridad Nacional del Agua para conseguir los fines del Sistema.

Es de acuerdo al reglamento que la Administración de los recursos hídricos; La administración del agua y de sus bienes asociados la ejercer de manera exclusiva la autoridad nacional y señala que los gobiernos regionales y locales participan a través de los Consejos de recursos hídricos de cuenca y de conformidad con sus respectivas Leyes Orgánicas. Asimismo, participan los usuarios organizados en la forma que señala la Ley y el Reglamento, en este sentido son los mecanismos considerados en el reglamento los que permitirán un escenario para lograr una adecuada gestión de la calidad del recurso hídrico superficial que se encuentre en el ámbito geográfico del Distrito de San Antonio.

Con los límites determinadas ante la creación del distrito de San Antonio, seguimos formando parte de la cuenca del Río Ilo-Moquegua.

## CAPITULO II

### FUENTES DE CONTAMINACIÓN

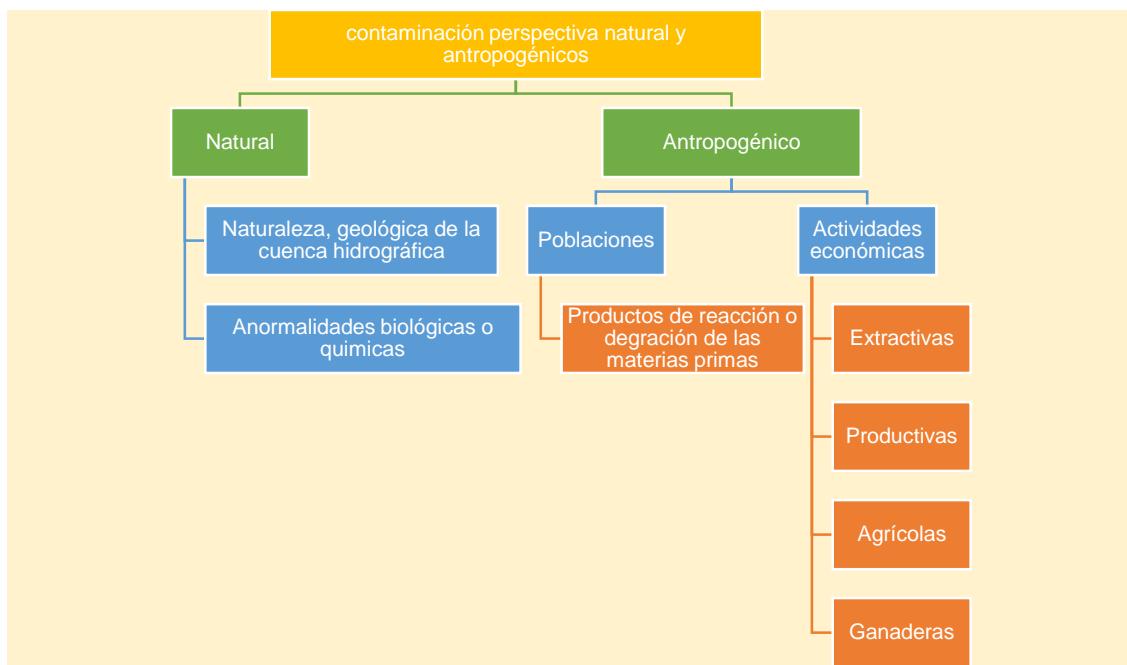
La contaminación del recurso hídrico se entiende como el cambio de las características del agua, cuando se afecta los parámetros que pueden comprometer la salud pública, actividad agrícola, bebida de animales, y otros.

#### 2.1. Contaminación perspectiva natural y antropogénico

Para un entendimiento adecuado se puede distinguir de dos formas la contaminación, la primera desde la perspectiva en que la calidad de agua puede ser alterada desde la propia naturaleza y caso contrario por el ser humano (antropogénico).

De acuerdo a esta referencia se presenta el mapa descriptivo para involucrar en claro concepto en referencia a aplicarlo en el distrito de San Antonio.

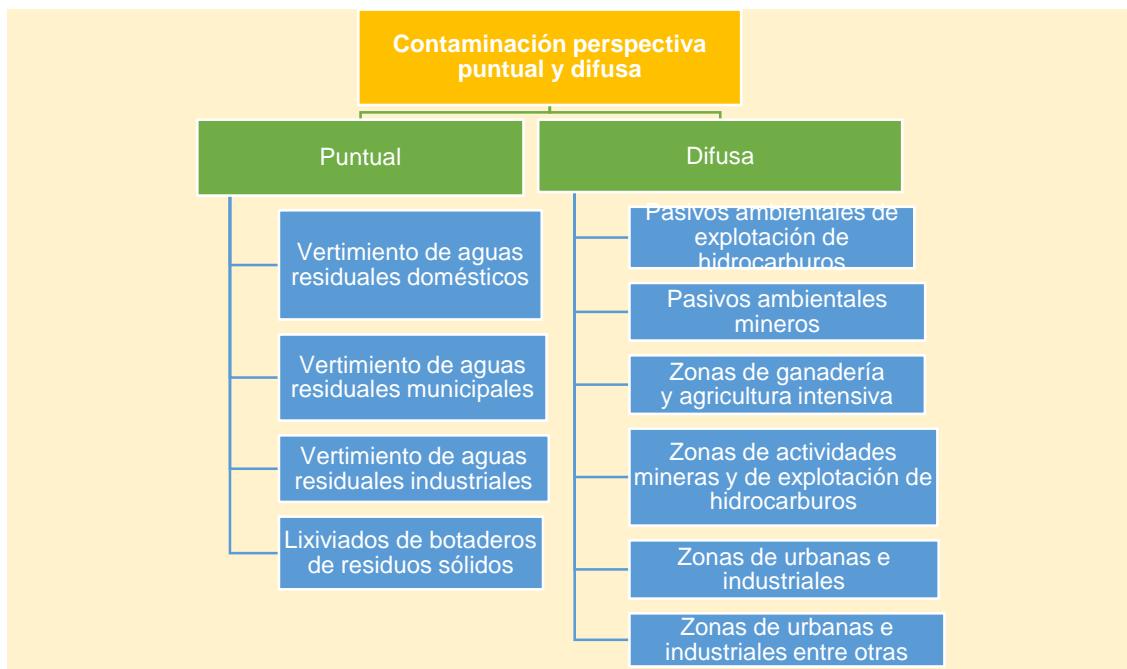
**Figura 4:** Mapa conceptual perspectiva natural y antropogénico



## 2.2. Contaminación perspectiva puntual y difusa

Desde esta perspectiva las contaminaciones del agua pueden provenir de fuente de contaminación puntual y fuentes de contaminación difusa, esta última de trabajos más complejos para determinar su relación con la magnitud de la alteración.

**Figura 5.** Contaminación perspectiva puntual y difusa





## 2.3. Agentes contaminantes

Nos referimos a aquellas sustancias que se encuentran en el medio natural y que provocan efectos perjudiciales en la salud pública y ambiental. Estos agentes contaminantes pueden ser de tres tipos:

### Orgánico o biológico:

- Residuos cloacales (bacterias, virus y parásitos)
- Residuos de destilería de petróleo, carbón
- Residuos de fábrica (frigoríficos, etc)

### Químicos:

- Plaguicidas
- Fertilizantes
- Detergentes
- Plomo
- Petróleo
- y mercurio

### Físicos:

- Radioactividad
- Variaciones de la temperatura

## 2.4. El agua en el distrito de San Antonio

### 2.4.1. Riesgo de la calidad de agua de consumo

El Distrito de San Antonio cuenta con el suministro de agua de consumo de la EPS MOQUEGUA S.A. que, según su diagrama del sistema de agua potable, tiene como captación el canal de pasto grande, siendo la planta de tratamiento de agua potable (PTAP DE CHEN CHEN), la que a través de línea de conducción de un sistema por gravedad permite suministrar al reservorio (R-10), el agua potable que está disponible para el sector diez (10) y once (11), siendo estas la parte alta y la parte baja del distrito de San Antonio.

Entonces los recursos hídricos superficiales que se aprovecha para consumo humano, actividades agrícolas, bebidas de animales y otras actividades, proviene de la presa Pasto Grande entre otros aportantes menores, por lo cual objetivamente, para el agua de consumo humano existen potenciales fuentes de contaminación difusas y naturales.

### 2.4.2. Riesgo de la calidad de agua superficial

Como parte de la cuenca del Río Ilo-Moquegua, el distrito se encuentra comprometido en su calidad desde la parte superior que no considerada en la jurisdicción del distrito, sin embargo, en el marco de los límites establecidos del distrito, existen potenciales fuentes contaminantes puntuales (vertimientos), y como parte de zona agrícola potenciales fuentes contaminantes difusas, así como contaminación antropogénica por la inadecuada gestión de residuos sólidos, que por arrastre terminan formando parte del escenario del río.



## CAPITULO III

### TIPOS DE ANÁLISIS APLICABLES A LA REALIDAD LOCAL

El análisis aplicable a la realidad local para la implementación de la vigilancia de la calidad de agua se realizará en dos etapas, debido a que se requiere de las autoridades de competencia exclusiva, como son el Ministerio de Salud y la Autoridad Nacional del Agua, debido a que se comparte competencias ya que, al ser un distrito nuevo, no cuenta con instrumentos propios generados locales que traten el tema de la calidad de agua desde un enfoque ambiental.

#### Etapa 1: implementación del programa de vigilancia de la calidad de agua



Esta etapa requiere de cinco fases para implementar el programa de vigilancia de la calidad de agua, para una adecuada gestión del recurso hídrico en el aprovechamiento del agua de consumo humano, y como recurso esencial para la vida.

#### Fase 1 coordinación con autoridades competentes

Se requiere de las coordinaciones con el Ministerio de Salud o el que, a su vez en Moquegua la Dirección Regional de Salud Ambiental, quien tiene la competencia exclusiva de la vigilancia de calidad de agua de consumo humano, y la Autoridad Nacional del Agua o el que haga a su vez (Autoridad Local del Agua), quien tiene la competencia exclusiva de la vigilancia de la calidad de recursos hídricos superficiales.

#### Fase 2: diseño de intervención

Con las autoridades competentes se identificará los puntos de vertimiento en recurso hídrico superficial de la jurisdicción del distrito, y se establecerá los puntos de muestreo en el sistema de abastecimiento de agua de consumo.

#### Fase 3: registro de información



Se realizará el monitoreo participativo con las autoridades competentes y representantes de la sociedad civil para que las muestras sean analizadas por un laboratorio acreditado y que obtengan los resultados para que registren y archiven.

**Cuadro 02:** Resultados del análisis (parámetros Inorgánicos) de la calidad de agua cruda antes del ingreso a la PTAP Chen Chen

Ítem	Parámetro	und	ECA	SAG	SAG	SAG	SAG
				Fecha de muestreo			
				2021 (Feb.)	2021 (May.)	2021 (Ago.)	2021 (Nov.)
<b>INORGÁNICOS</b>							
1	Berilio	mg/l	0.04	0.00038	0.00018	0.00019	0.00058
2	Boro	mg/l	2.4	0.3379	0.6232	0.6392	0.9671
3	Aluminio	mg/l	5	4.166	1.06	1.204	21.461
4	Cromo Total	mg/l	0.05	0.0012	<0.0002	<0.0002	0.0004
5	Manganoso	mg/l	0.4	0.3211	0.14932	0.19599	0.78215
6	Hierro	mg/l	1	4.02991	0.20189	0.12721	0.87174
7	Níquel	mg/l	**	0.00185	0.00346	0.00525	0.1277
8	Cobre	mg/l	2	0.0277	0.0049	0.01	0.2227
9	Zinc	mg/l	5	0.02011	0.03755	0.05742	0.14873
10	Arsénico	mg/l	0.01	0.01075	0.01034	0.000935	0.01631
11	Selenio	mg/l	0.04	0.0005	0.0007	0.0005	0.0004
12	Molibdeno	mg/l	**	0.00105	0.00098	0.00089	0.00047
13	Cadmio	mg/l	0.005	0.00012	0.00034	0.00066	0.00157
14	Antimonia	mg/l	0.02	<0.0002	<0.0002	0.0004	0.0002
15	Bario	mg/l	1	0.09144	0.05645	0.04948	0.07347
16	Mercurio	mg/l	0.002	<0.00002	0.00013	<0.00002	0.00006
17	Pbomo	mg/l	0.05	0.0006	0.0005	0.0006	0.0023
18	Uranio	mg/l	0.02	0.001599	0.001867	0.001802	0.001151

Se realizará la socialización de la información registrada para ser abordada en la Comisión Ambiental Municipal, discutida para involucrar la toma decisiones y la programación de las acciones en el marco de la permanente vigilancia de la calidad de agua.

#### Fase 5: publicación de la vigilancia de la calidad de agua

En esta fase con toda la información levantada, registrada, evaluada, discutida, socializada se elabora la publicación con al alcance de las decisiones involucradas y la programación de acciones.

#### ETAPA 2: Vigilancia de la calidad de agua

En esta etapa ya se cuenta con la información requerida y establecida para cumplir con la frecuencia necesaria la vigilancia, considerando adicionalmente escenarios de emergencia, que involucren el riesgo potencial de la afectación del recurso hídrico en calidad de agua de consumo y en calidad de recurso hídrico superficial ambiental, la fase 2 quedaría al margen del análisis en la vigilancia de la calidad de agua.



## CAPITULO IV

### III. PROCEDIMIENTO DE MONITOREO Y EQUIPO

En este capítulo se puede asegurar los procedimientos de monitoreo de la calidad de agua, establecido en las normativas vigentes

#### 3.1. Monitoreo de calidad de agua de consumo

También conocido como vigilancia de la calidad del agua, implica la observación y el control de parámetros físicos, químicos y biológicos en el agua para asegurar su aptitud para el consumo humano. Este proceso es crucial para proteger la salud pública, detectando posibles fuentes de contaminación y garantizando que el agua sea segura y de buena calidad

#### 3.2. Ubicación de punto de muestreo

Considera tres clases de puntos:

- Puntos fijos captación, a la salida del sistema de tratamiento, a la salida de la infraestructura de almacenamiento, En las áreas inter- medias y extremos más alejados de la red de distribución.
- Puntos de interés colectivos, En las redes de distribución sectorizadas se debe determinar al menos un punto de muestreo por cada entrada de agua al sector correspondiente, En los sectores de mayor riesgo del sistema de distribución por posible contaminación del agua para consumo humano, Distribuidos de forma uniforme a lo largo y ancho del sistema de distribución de agua.

En aquellos puntos después de la mezcla del agua proveniente de las diferentes fuentes de abastecimiento o tratamiento de agua que ingresan al sistema de distribución.



En aquellos puntos de abastecimiento para la población, por otros mecanismos que tienen algunas redes de distribución, tales como piletas públicas y surtidores de camiones cisterna.

- c. Puntos de muestreo provisionales. Cuando se presenta riesgo en la población por algún evento natural o antrópico que pueda alterar la calidad del agua.

Donde inusualmente surjan quejas de los usuarios relacionadas con la calidad del agua, daños en las tuberías o baja presión.

### 3.3. Toma de muestras

- a. Consideraciones generales

- Captación
- Reservorios y Cisternas
- Grifos o caños
- Pozos o reservorios de almacenamiento (En caso no tuviera acceso, grifo o caño o purga).

El punto de muestreo debe ser identificado, en la determinación de la ubicación se utilizará el sistema de posicionamiento Satelital (GPS), la misma que se registrará en coordenadas UTM y utilizará para el registro de información.

- b. Consideraciones para Medir parámetros de campo: Cloro Residual Libre, Turbiedad, Conductividad, pH y Temperatura.
- c. Consideraciones para la toma de muestras microbiológicas: Si el agua está clorada, el frasco de muestreo debe contener tiosulfato de sodio en un porcentaje 3% (0.1 ml de tiosulfato de sodio al 3% por cada 120 ml) a fin de bloquear la acción del cloro.
- d. Consideraciones para la toma de muestras parasitológicas e hidrobiológicas, Tomar las muestras de preferencia en los mismos puntos de las tomas de muestras bacteriológicas y fisicoquímicas.
- e. Consideraciones para la toma de muestras físico químico:
- Parámetros Inorgánicos: Enjuagar de dos a tres veces los frascos de muestreo con el agua a ser recolectada, con la finalidad de eliminar posibles sustancias existentes en su interior, agitar y desechar el agua de lavado.
  - Parámetros Orgánicos: La toma de la muestra deberá realizarse de manera directa sin enjuagar el frasco, en la superficie del cuerpo de agua, es decir no introducir totalmente la boca del frasco de la botella.

### 3.4. Frecuencia de muestreo y parámetros

Parámetros	Ámbito	Frecuencia
Muestro de parámetros de campo (cloro residual libre, turbiedad, conductividad, PH, y temperatura).	Urbano	01 muestra al mes
	Rural	01 muestra al mes
Muestro de parámetros bacteriológicos	Urbano	08 muestra al mes
	Rural	03 muestra al mes
Muestro de parámetros parasitológico	Urbano	03 muestra al mes
	Rural	03 muestra al mes



Muestro de parámetros físico químicos	Urbano	04 muestra al mes
	Rural	02 muestra al mes
Muestreo de parámetros de metales pesados	Urbano	03 muestra al mes
	Rural	02 muestra al mes

- a. Parámetros de Control Obligatorio (PCO). Son parámetros de control obligatorio, los siguientes:
  - Coliformes totales.
  - Coliformes termo tolerantes.
  - Color
  - Turbiedad
  - Residual de desinfectante (cloro residual)
- b. Parámetros adicionales de control obligatorio (PACO)

Son parámetros a incorporar a los de control obligatorio, que, según los resultados de la acción de vigilancia, exceden los límites máximos permisibles (LMP) del Reglamento de la calidad del Agua para Consumo Humano, estos se indican a continuación.

- Parámetros microbiológicos: bacterias heterotróficas, Parámetros parasitológicos: huevos y larvas de helmintos, quistes y ooquistas de protozoarios patógenos y nematodos en todas sus estadias evolutivas.
- Parámetros hidrobiológicos: organismos de vida libre (algas, protozoarios, copepodos y rotíferos).
- Parámetros organolépticos: conductividad, sólidos totales disueltos, amoniaco, clorura sulfatos, dureza total, hierro, manganeso, aluminio, cobre, sodio y zinc.
- Parámetros inorgánicos: plomo, arsénico, mercurio, cadmio, cromo total, antimonio, níquel, selenio, bario, flúor, cianuros, nitratos, boro, clorita, clorato, molibdeno y uranio.
- Parámetros orgánicos: trihalometanos totales, hidrocarburos disueltos o emulsionados, aceites y grasas y microcistin-LR

### 3.5. Acta de muestreo

Para la recolección de las muestras de agua para consumo humano, la Autoridad Sanitaria deberá comunicar al proveedor, quien, de ser el caso, podrá tomar muestra (s) simultánea (s) a la (s) tomada (s) por la Autoridad Sanitaria. De esta actividad, deberá elaborarse un acta de toma de muestra de agua firmada por las dos partes. Si el proveedor del agua para consumo humano, no puede acompañar a la Autoridad Sanitaria en la recolección de la muestra de agua para consumo humano, dicha autoridad realizará la recolección de la muestra, dejando constancia de ello en el acta de toma de muestra.

### 3.6. Acondicionamiento, preservación y traslado de muestras

- a. Rotulado e Identificación de la Muestras de Agua
  - Código de identificación de campo.
  - Coordenadas.
  - Localidad, distrito, provincia, región.



- Punto de Muestreo.
- Matriz.
- Fecha y hora de muestreo.
- Tipo de análisis requerido.
- Preservada, nombre del preservante.
- Muestreador.

#### b. Acondicionamiento y Preservación de Muestras

Debe asegurarse que las muestras para el análisis de cada parámetro considerado, cumplan con los requisitos (tiempo de vigencia y temperatura); para la recepción de muestras por el laboratorio de control ambiental.

Una vez tomada la muestra de agua, se procederá a adicionar el reactivo de preservación requerido, cuando sea necesario. Tener en cuenta los requisitos indicados en el Listado de requisitos para la recepción de muestras.

Una vez preservada la muestra, cerrar herméticamente el frasco y para mayor seguridad sellar la tapa para evitar cualquier derrame del líquido y agitar para uniformizar las muestras.

#### c. Conservación y Envió de Muestras

Las muestras recolectadas deberán conservarse en cajas térmicas (Coolers) a temperatura indicadas en el Listado de requisitos para la recepción de muestras, debiendo disponer para ello con preservantes de temperatura (Ice pack u otro similar).

Los recipientes de vidrio deben ser embalados con cuidado para evitar roturas, derrames y contaminación.

Las muestras deben ser enviadas en cajas térmicas, aisladas de la influencia de la luz solar y con disponibilidad de espacio para la colocación del material refrigerante.

### 3.7. Medio de transporte

Deben ser transportados en cajas adecuadas (cooler) con refrigerantes tan pronto como sea posible; No se debe transportar las muestras de agua en mochilas, maletines, cajas de cartón, bolsas etc.

### 3.8. Control de calidad de muestreo

Aseguramiento y control de calidad, son parte esencial de todo sistema de monitoreo, Comprende un programa de actividades (capacitación, calibración de equipos y registro de datos) que garantizan que la medición cumple normas definidas y apropiadas de calidad con un determinado nivel de confianza, puede ser visto como una cadena de actividades diseñadas para obtener datos fiables y precisos.

### 3.9. Físico químico, microbiológico y parasitológico e hidrobiológico

Requiere de los blancos de campo que son frascos con agua desionizada 6 destilada que se abren en el campo y están expuestos durante el tiempo que dure



la toma de muestra por cada punto de muestreo. Se trata igual que las muestras y se envían al laboratorio. Se usan los blancos de campo para descartar factores externos que hayan incidido en la contaminación.

### 3.9.1. Preparación de materiales y equipos para muestreo

MATERIALES	
<ul style="list-style-type: none"><li>• Tablero</li><li>• Fichas de campo</li><li>• Libreta de campo</li><li>• Etiqueta para la identificación de frascos</li><li>• Papel secante (tissue)</li><li>• Plumón indeleble</li><li>• Frasco de vidrio borosilicato de 500 ml autoclavado en el Laboratorio (*)</li><li>• Frasco de vidrio de 1 L (*)</li><li>• Frascos de plástico de boca ancha, con cierre hermético de primer uso de 500 ml, 1 L (*)</li><li>• Envases para muestras hidrobiológicas transparentes o blancos de 4L y 20L (que permitan observar la correcta tonalidad del preservante) (*)</li><li>• Guantes descartables</li><li>• Reactivos para preservar muestras</li><li>• Gotero</li><li>• Agua destilada</li><li>• Bolsas de poliburbujas u otro material para evitar roturas de los frascos</li><li>• Cordón de nylon</li><li>• Caja térmica Ice pack (*)</li></ul>	

EQUIPOS	
Cámara fotográficas	
GPS	



<b>Medidor Multiparametrico</b>	
<b>Comparador de cloro</b>	
<b>Turbímetro</b>	

INDUMENTARIA	
<b>Zapatos de seguridad</b>	
<b>Gorra con el logotipo de la institución</b>	



<b>Chaleco con el logotipo de la institución</b>	
<b>Pantalón</b>	
<b>Traje Impermeable</b>	
<b>Casaca con el logotipo de la institución</b>	

### 3.10. Monitoreo de calidad de recurso hídrico superficial

El procedimiento del monitoreo del recurso hídrico superficial se encuentra establecida en La Resolución Jefatural N° 010-2016-ANA, emitida por la Autoridad Nacional del Agua (ANA), en el que aprueban el protocolo nacional de monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales. Señalando que es de la siguiente manera:

### 3.11. Monitoreo de la calidad del cuerpo receptor de vertimiento autorizado

Este monitoreo se realiza con los para determinar la calidad del cuerpo receptor de vertimientos autorizados por la autoridad Nacional del Agua.



#### 1. Ubicación de los puntos de control en el cuerpo receptor de vertimiento

Los puntos de control en el cuerpo de agua lótico (RIO), se ubica fuera de la zona de mezcla: un punto aguas arriba a una distancia de 50 metros del vertimiento y un punto de aguas abajo a una distancia de 200 metros desde donde se realiza el vertimiento.

#### 2. Frecuencia de monitoreo de la calidad del cuerpo receptor de un vertimiento de aguas residuales tratadas

El monitoreo de la calidad del cuerpo receptor y del Agua residual tratada es realizado en las mismas fechas y la frecuencia del monitoreo de la calidad del cuerpo receptor será igual a frecuencia establecida por las normas ambientales sectoriales vigentes para el control de la calidad de las aguas residuales tratadas. Como es en el caso de Sector Saneamiento.

Rango de caudal promedio anual de la PTAR	Frecuencia de monitoreo	Frecuencia mínima de medición de caudal
>300 l/s	Mensual	Lectura horas, 365 días
>100 a 300 l/s	Trimestral	Lecturas horarios por 24 horas, una vez por mes
>10 a 100 l/s	Semestral	Lecturas horarias por 24 horas, un vez por trimestre
<10 l/s	Anual	Lecturas horarias, por 24 horas, una vez por semestre

#### 3. Parámetros de control en función de la actividad generadora de aguas residuales

Actividad generadora	Categoría 1	Categoría 2	Categoría 3	Categoría 4, ríos, lagunas y lagos	Categoría 4, ríos ecosistemas mamíferos costeros
Doméstica y municipal	PH, T, AyG, C. term, O80, DQO, P (L) Adicionalmente para aguas residuales cloradas, se median trihalometanos	PH, T,AyG C. tem, DBO 5, SST	PH, T, AyG, C. tem, DBO 5, DQO	PH, T, AyG, C. tem, DBO 5, DQO SST, P(L), N tot (L)	PH, T, AyG, SST, C. tem, DBO 5, DQO

#### 4. Toma, conservación, preservación y análisis de las muestras de agua

La toma de muestra de agua natural deberá ser realizado en los puntos de control y la profundidad establecida en la autorización de vertimientos de agua residuales tratadas de acuerdo a las disposiciones establecidas en el protocolo.



En caso de las condiciones climáticas que no permitan la toma de muestras en condiciones seguras, se prescindirá de realizar el monitoreo en el cuerpo receptor, lo que deberá ser debidamente sustentado.

Parámetro	Tipo de recipiente	Condición de preservación y almacenamiento	Tiempo máximo de almacenamiento
1. Químicos – Físicos			
Oxígeno disuelto	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente in situ.	Inmediatamente
	Botellas de vidrio Winkler	Fijar el oxígeno. Almacenar muestras a oscuras o usar botellas oscuras	4 días
PH	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente in situ	24 horas
Temperatura	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente in situ	Inmediatamente
Conductividad eléctrica	Plástico o vidrio	Analizar preferentemente in situ.	24 horas
Turbiedad	Plástico o vidrio	Almacenar muestras a oscuras o usar botellas oscuras	24 horas
Bicarbonatos	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C 3°C	14 horas
Carbonatos	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C 3°C	14 horas
Cianuro libre	Plástico o vidrio	Agregar NaOH a PH >12 Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras	7 días (24 horas si está presente sulfuro)
Cianuro WAD			
Cianuro total	Plástico	Agregar NaOH a PH > 12. Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras	14 días (24 horas si está presente sulfuro)
Cloruro	Plástico o vidrio	Conservadas a 5°C a 3°C	1 mes
Color	Plástico o vidrio	Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras	5 días
Demanda bioquímica de oxígeno en cinco días	Plástico o vidrio	Llenar recipiente sellar sin burbujas. Almacenar a oscuras o usar botellas oscuras	24 horas
	Plástico	Congelar por debajo de -18 C Almacenar a oscuras o usar boteas oscuras	1 mes (6 meses si >50 mg/l)
Demanda química de oxigeno	Plástico o vidrio Plástico	Acidificar a pH 1-2, Congelar por debajo de - 18°C	6 meses
Dureza	PE-HDO PTFE/PFA FEP	Acidificar a pH 1-2 con HCl	1 mes



## 5. Remisión de los reportes de monitoreo

Los resultados del monitoreo son sistematizados en la página web de la Autoridad Nacional del Agua y reportes por vía digital, contar con los respectivos informes de ensayos escaneados 15 días después de finalizado trimestre de evaluación.

La información resultante de la presentación de los reportes de monitoreo son de acceso para las instituciones con competencia en evaluación ambiental de las actividades del sector correspondiente.

### 3.12. Monitoreo de la calidad de los servicios hídricos superficiales en el distrito

Este monitoreo se realiza para determinar la calidad del recurso hídrico superficial como tal, independientemente de considerarlo como cuerpo receptor de vertimientos autorizados por la Autoridad Nacional del Agua.

El presente procedimiento se establece de acuerdo, a las características de los recursos hídricos encontrados en el ámbito en el distrito de San Antonio.

#### 1. Reconocimiento del entorno

En el reconocimiento del entorno del entorno se registra las observaciones de campo atípicas, como coloración anormal, abundancia de algas, vegetación acuática, presencia de residuos, actividades humanas, presencia de animales y otros que factores que puedan afectar la naturaleza del agua.

#### 2. Rotulado y etiquetado

Los recipientes se deben rotular con etiquetas autoadhesivas. La etiqueta de cada muestra de agua como mínimo debe contener los siguientes datos.

#### Preservación y tipo de reactivo (si lo requiere)

Se recomienda cubrir las etiquetas con cinta transparente a fin de protegerla de la humedad. El etiquetado deberá ser realizado antes de toma de muestra.

#### 3. Medición de las condiciones hidrográficas

##### Medición de caudal

Los caudales de los ríos o quebradas pueden ser estimados utilizando un medidor de velocidad (correntómetro) para determinar la velocidad superficial del agua y luego mediante del área transversal del curso de agua.

##### Método del correntómetro

Este método estima la velocidad del agua por medio de un instrumento llamado correntómetro que mide la velocidad en punto dado en la masa de agua.

Tirante de agua (d)	Profundidad de lectura del correntómetro
Cm	Cm
d<15	d/2
5<d<45	0.6 d
>5	0,2 y 0,8 d o 0,2 d; 0,6 d y 0,8 d



Conocidas las profundidades se calcula el área de la sección transversal, la cual se utilizará para el cálculo del caudal.

Donde:

V: Velocidad determinada con el correntómetro.

A: Área de la sección transversal.

#### 4. Georreferenciación del punto de monitoreo

Una vez ubicados en el sitio de muestreo, se deberá identificar el punto de monitoreo utilizando la información registrada en el formato de identificación del punto de monitoreo (ANEXO).

Para una identificación inequívoca del punto de monitoreo, deberán confirmarse las coordenadas utilizando un equipo de GPS.

#### 5. Medición de los parámetros de campo

Los parámetros se tomarán en campo son: Ph, conductividad, temperatura, oxígeno disuelto, entre otros, para la medición de parámetros en campo se recomienda tener en cuenta lo siguiente:

Si se produce variaciones significativas de medida entre dos muestras, es necesario calibrar el equipo.

#### 6. Procedimiento para la toma de muestras

Antes de iniciar el muestreo, todo el personal que manipula los equipos de toma de muestra, los recipientes y frascos o los reactivos de preservación, deberán colocarse guantes descartables, mascarillas y gafas protectoras.

##### 3.13. Toma de muestras en ríos o quebradas con bajo caudal

Se deberá evitar la contaminación de las muestras por disturbar los sedimentos del fondo del fondo o la orilla del cauce.



- a. El personal responsable deberá colocarse las botas de jebe y los guantes descartables antes del inicio de la toma de muestra de agua.



- b. Ubicarse en el punto medio de la corriente principal, donde la corriente sea homogénea evitando las aguas estancadas y poco profundas.
- c. Medir los parámetros de campo directamente en el río o tomarlo en volumen adecuado de agua en balde limpio y evitar hacer remoción de sedimentos y registrar las mediciones en formato de registro de datos de campo.
- d. Coger un recipiente, retirar la capa y contratapa sin tocar la superficie interna del frasco.
- e. Antes de colectar muestras, los frascos se deben enjuagar como mínimo dos veces, a excepción de los frascos para el análisis de los parámetros orgánicos y microbiológicos
- f. Coger la botella por debajo del cuello, sumergida en dirección en dirección opuesta al flujo del agua.
- g. Para los parámetros orgánicos (aceites y grasas, hidrocarburo de petróleo, etc), la toma de muestras se realiza en la superficie del río. 8. Considerar un espacio de alrededor de 1% aproximadamente de la capacidad del envase para aquellos parámetros que requieran preservación.
- h. Para muestras microbiológicas un espacio de 10 % del volumen del recipiente para asegurar un adecuado suministro de oxígeno para las bacterias.
- i. Para el parámetro demanda bioquímica de oxígeno (DBO<sub>5</sub>), el frasco debe llenarse lentamente en su totalidad para evitar la formulación de burbujas.
- j. Evitar colectar suciedad, película de la superficie o sedimento del fondo

### 3.14. Toma de muestras en ríos o lagos desde la orilla

Este procedimiento se realiza cuando la corriente del río es caudaloso o profundo y en el muestreo de lagos desde la orilla, utilizando un brazo muestreador.

#### Procedimiento

- a. El personal responsable deberá colocarse las botas de jebé y guantes descartables antes del inicio de la toma de muestra de agua.
- b. Ubicarse en un punto donde exista fácil acceso, donde la corriente sea homogénea y poco turbulenta.
- c. Antes del inicio de la toma de muestras enjuagar el balde con agua del punto de muestreo como mínimo dos veces, luego tomar una muestra de agua para medir los parámetros de campo y registrar las mediciones en formato de registro de datos de campo.
- d. Para la toma de muestra colocar un frasco en el brazo muestreador asegurarlo antes retirar la capa y contratapa sin tocar la superficie interna del frasco.
- e. Extender el brazo muestreador y sumergir la botella en sentido contrario a la corriente, hasta que este parcialmente llena y procede a su enjuague (mínimo dos veces), a excepción de los frascos para el análisis de los parámetros orgánicos o microbiológicos. 6. Sumergir el recipiente a una profundidad aproximada de 20 a 30 cm desde la superficie en dirección opuesta al flujo del río.
- f. Repetir procedimientos (g) hasta (j) del procedimiento anterior

### 3.15. Preservación, llenado de custodia, almacenamiento, conservación y transporte de la muestra

#### Preservación



Una vez tomada la muestra de agua, se procede inmediatamente adicionarle al preservante para los parámetros requeridos. Una vez preservada la muestra homogeneizar y cerrar herméticamente el recipiente.

Durante el trabajo de campo los reactivos se deben almacenar de forma separada de los recipientes para muestras y otros equipos en cooler pequeño limpio y seguro para impedir contaminación cruzada.

### 3.16. Llenado cadena de custodia

Para el llenado de cadena de custodia, como mínimo deben considerarse los siguientes datos:

- Nombre de la institución que realiza el monitoreo.
- Nombre de la persona, correo electrónico, número telefónico del responsable de la toma de muestras.
- Nombre del proyecto y/o monitoreo Código del punto de monitoreo o muestra
- Clasificación de la matriz de agua (agua de río, laguna, mar, etc).
- Fecha y hora del muestreo
- Preservación de la muestra
- Lista de parámetros a analizar por cada muestra Firma de la persona responsable de monitoreo
- Observaciones en campo, como indicaciones climáticas particulares, anomalías organolépticas del agua, actividades o condiciones insólitas en el lugar de monitoreo

### 3.17. Almacenamiento, conservación y transporte de las muestras

Los frascos deben almacenarse dentro de la caja térmica (coolers) de forma vertical para que no corran derrames ni se expongan a la luz.

del sol. Los recipientes de vidrio deben ser embalados con la debida precaución para evitar roturas y derrames durante el transporte (por ejemplo, con bolsas burbujas o similares).

Para su conservación como las muestras recolectadas deberán acondicionarse a cajas térmicas abro (coolers) bajo un adecuado sistema de enfriamiento ( $5^{\circ}\text{C} \pm 3^{\circ}\text{C}$ ), refrigerante (icepack, hielo o similar) o un refrigerador móvil.

### 3.18. Aseguramiento de la calidad del muestreo

Los controles de calidad del proceso de muestreo son el único medio para identificar errores en el proceso de monitoreo; por lo tanto, deben formarse parte de cada monitoreo de la calidad del agua y tener sus criterios de aceptación definidos punto la utilización de estos controles deben ser incluidas en el plan de monitoreo considerando todos los analitos de interés a (elementos, compuestos, iones).

Tipo de control	Contaminación evaluada
Blanco de viaje (B)	Contaminación durante el transporte
Blanco de campo (C)	Contaminación en alguna parte del monitoreo
Blanco de frascos (D)	Contaminación en los frascos



Blancos de equipos (E)	Contaminación cruzada por lavado deficiente de los equipos de recolección
Duplicado de campo	Precisión y repetitividad de los procedimientos de recolección
Matrices adicionadas	Estimación del error total sistemático del procedimiento de muestreo, particularmente debido a la inestabilidad de la muestra

### Blancos

Son controles para evaluar la presencia de fuentes de contaminación en partes específicas de los procedimientos de colecta. En este tipo de controles se comprueba la contaminación de los frascos, filtros o cualquier otro equipo utilizado en la toma, manipulación o transporte de la muestra.

En el laboratorio se prepara cinco frascos como blancos (A, B, C, D y E) con agua desionizada:

1. El frasco A es el almacenado en el laboratorio los otros frascos van a campo
2. El frasco B (blanco de viaje) permanece en la caja de transporte durante todo el monitoreo
3. El frasco C (blanco de campo) se abre en campo y el agua destilada que contiene es manipular de igual forma que las muestras de agua natural (trasvase al recipiente utilizando para la toma de muestra como trasvase a los frascos utilizados para el transporte de la muestra, filtración de la muestra, adición de caja transporte junto con el frasco de las muestras, filtración de las muestras, adición de los preservantes u otro). Al final los frascos que contiene la alicuota C son cerrados, almacenados en la caja de transporte junto con el frasco B y enviado a laboratorio con las demás muestras recolectadas.
4. El frasco D (blanco de frasco) se abre en campos y el agua destilada es envasada en los frascos utilizados para el transporte de las muestras, los cuales son enviados a laboratorio con las demás muestras.
5. El frasco E (blanco de equipos) se abre y al agua destilada es utilizada para el enjuague de los equipos utilizados para la toma, manipulación o filtración de las muestras. El enjuague realizado antes de la toma de muestra con los equipos limpios punto el agua de lavado es recolectada como almacenada y enviada laboratorio punto se prepara un blanco para cada equipo utilizado

Es el paso final de las actividades de monitoreo como que incluyen los análisis en el laboratorio, el procesamiento y la revisión de datos para evitar errores en los análisis en la etapa de elaboración de los reportes o informes del trabajo de monitoreo.

Aparte se recomienda que laboratorio cuente con parámetros acreditados por el Instituto Nacional de calidad (INACAL) o por entidad internacional equivalente mediante la norma ISO/IEC 17025:2006 a la versión más actualizada en el momento de la solicitud.

Se realiza un informe técnico basado en la interpretación de los resultados de los datos de los parámetros de campo y resultado de los análisis de la muestra de aguas reportadas por el laboratorio.



### 3.19. Materiales, equipos, e insumos para monitoreo de recurso hídrico superficial

- Cooler grandes y pequeños
- Frascos de plásticos y vidrio
- Baldes de plástico transparente de primer uso y limpios (4-20 litros de volumen)
- Guantes descartables
- Mascarillas
- Pisetas
- Refrigerantes

#### Equipos para monitoreo del recurso hídrico superficial

- GPS
- Correntómetro
- Multiparámetro
- Cámara fotográfica
- Botellas hidrográficas
- Brazo muestreador

#### Soluciones y reactivos para monitoreo de recurso hídrico superficial

- Agua destilada
- Preservantes, soluciones estándar (ph, conductividad, etc.)

#### Formatos para monitoreo de recurso hídrico superficial

Etiquetas (anexo II)

Registro de datos de campo (anexo I)

Cadena de custodia (anexo III) del PROTOCOLO NACIONAL PARA EL MONITOREO DE LA CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

#### Permisos para monitoreo de recursos hídrico superficial

- Recursos hídricos marinos y lacustres: DICAPI
- Embalses: operador hidráulico
- Otros permisos en caso se requieran en la zona de intervención

#### Material cartográfico para monitoreo de recurso hídrico superficial

Mapa hidrográfico o marino según corresponda

#### Indumentaria de protección para monitoreo de recurso hídrico superficial

Es el mismo requerido para el monitoreo de agua de consumo

## CAPITULO IV

### CAPACIDADES OPERATIVAS NECESARIAS

En el presente capítulo se describe las capacidades operativas necesarias para la implementación del Programa de vigilancia de la calidad de agua en el distrito de



San Antonio, comprendiendo que estas capacidades se encuentran relacionadas a la infraestructura, conocimientos y recursos disponibles para el cumplimiento de las competencias municipales en cuanto a la gestión de la calidad del recurso hídrico superficial y calidad de agua de consumo.

#### 4.1. Gestiones Institucionales

Es necesario ante los diferentes escenarios la realización de convenios interinstitucionales, con aquellas que comparten competencias y funciones en la gestión de la calidad de agua de consumo y calidad de agua como recurso hídrico superficial, que ante escenario geográfico podemos establecer los siguientes:

- Dirección regional de Salud Moquegua (DIRESA)
- Autoridad local del agua (ALA)

La generación de estos convenios permitirá la transparencia y el soporte técnico de los monitoreos tanto en la gestión de la calidad de agua de consumo humano y la calidad del recurso hídrico superficial como tal, puesto que a partir del establecimiento de la competencia se determinará el alcance.

#### 4.2. Personal calificado

El monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales realizado por un equipo de personas con conocimientos sobre la toma de muestras, preservación, transporte y todos los puntos considerados en el protocolo nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales y actualizaciones vigentes; asimismo se contaran con el conocimiento la zona de muestreo y los lugares de acceso, el equipo deberá contar como mínimo con dos (2) personas, con el objetivo una distribución homogénea de las actividades.

De la misma manera se requerirá de personal calificado para el monitoreo de la calidad de agua de consumo humano, establecidos los alcances.

#### 4.3. Servicios necesarios

##### Traslado del equipo

La actividad de monitoreo deberá considerar en su presupuesto económico los siguientes aspectos.

- Traslado del Equipo de Trabajo
- Combustible
- Peaje
- Alquiler de camioneta
- Viáticos por cada persona
- Envió de muestra por Courier
- Análisis de la muestra por cada parámetro evaluado
- Alquiler de equipo de monitoreo
- Materiales de escritorio

##### Capacidad institucional

Se requiere que la municipalidad Distrital, cuente con la implementación de Área Técnica Municipal (ATM), para que encuentre el registro de la documentación



generada a partir de los monitoreos implementados para la vigilancia de la calidad de agua en la jurisdicción del distrito, si bien es cierto que las áreas técnica municipales, solo se presentan en municipios rurales, cabe ser necesario para documentar las acciones en post de una adecuada vigilancia de la calidad de agua de consumo humano y calidad de recurso hídrico superficial.

### **Desarrollo de indicadores**

El procesamiento y análisis de los resultados por competencia de la dirección regional de salud (DIRESA), genera indicadores que relacionan al sistema de abastecimiento de agua, y la morbilidad de la enfermedades de origen o vinculación al consumo de esa misma agua, sin embargo, la municipalidad por competencia tendría que generar indicadores que relacionen al sistema de abastecimiento y la calidad del servicio en cuanto al agua de consumo humano, además de la gestiona municipal y calidad del recurso hídrico superficial en su jurisdicción, mismo que se proponen a partir de los convenios institucionales con la dirección regional de salud y la autoridad local del agua, mismo que se realizar con el debido asesoramiento legal de la municipalidad.

## **CAPITULO VI**

### **NEXOS**



## **ANEXO I REGISTRO DE DATOS DE CAMPO**

CUENCA: \_\_\_\_\_

AAA/ALA: \_\_\_\_\_

REALIZADO POR: \_\_\_\_\_

**RESPONSABLE:** \_\_\_\_\_

<sup>1</sup> Las coordenadas del punto de control deberán ser expresadas en sistema UTM para puntos en cuerpos de agua continental y en sistema geográfico para puntos de monitoreo en el mar, ambos en estándar geodésico WGS84.

Para el caso de cuerpo lítico, indicar el caudal. Para el caso de cuerpo líquido o marino-costero, indicar la profundidad.

<sup>1</sup> Las observaciones en campo se refieren, entre otros, a características atípicas tales como coloración anormal del agua, abundancia de algas o vegetación acuática, presencia de residuos, actividades humanas, presencia de animales y otros factores que modifiquen las características naturales del cuerpo de agua.

**Firma del Responsabile del Monitoraggio**



## ANEXO 2. ETIQUETADO DE LA MUESTRA

Solicitante/cliente:			
Nombre laboratorio:			
Código punto de monitoreo:			
Tipo de cuerpo de agua:			
Fecha de muestreo:		Hora:	
Muestreado por:			
Parámetro requerido:			
Preservada:	Sí	NO	Tipo reactivo:



## **ANEXO 3. CADENA DE CUSTODIA**

Condición y temperatura de llegada de las muestras: \_\_\_\_\_ Comentarios: \_\_\_\_\_

(1) Campo exclusivo para el laboratorio

(2) AS (Agua Superficial); AM (Aguas de Mar); AR (Aqua Residual); BV (Blanco Viajero); BC (Blanco de Campo); BE (Blanco de Equipo); SE (Sedimentos); LD (Lodos); SU (Suelos)

(3) P. Plastico; V. Mietta; E. Sartori

(4) Ver lista de parámetros del Decreto Supremo N° 015-2015-MINAM "Estándares Nacionales de Calidad Ambiental para Agua" y otros que se requiera para investigación.



## ANEXO IV. REGISTRO DE IDENTIFICACIÓN DE P

Nombre del cuerpo de agua: \_\_\_\_\_

Clasificación del cuerpo de agua: \_\_\_\_\_  
(Categorizado de acuerdo a la R-L N°202-2010-ANA y modificaciones posteriores)

Código y nombre de la cuenca o  
del cuerpo marino-costero:  
(Código Pfaffstatter) \_\_\_\_\_

### IDENTIFICACIÓN DEL PUNTO

Código del punto de monitoreo: \_\_\_\_\_  
(Según lo indicado en Item 6.5.4 del Protocolo Nacional para el monitoreo de la calidad de los recursos hídricos superficiales)

Descripción: \_\_\_\_\_  
(Origen/Ubicación)

Accesibilidad: \_\_\_\_\_  
(Describir detalladamente la vía de acceso, para que otras personas puedan encontrar fácilmente el punto de monitoreo)

Representatividad: \_\_\_\_\_  
(Describir el tramo de río o quebrada o la bahía o zona de laguna a mar, que el punto de monitoreo representa)

Finalidad del monitoreo: \_\_\_\_\_  
(Describir la finalidad del punto de monitoreo: Vigilancia de un uso, evaluación del impacto de una fuente contaminante, ...)

Reconocimiento del  
Entorno: \_\_\_\_\_  
(Indicar referencias topográficas que permiten el fácil reconocimiento del punto en campo.)

### UBICACIÓN

Distrito: \_\_\_\_\_ Provincia: \_\_\_\_\_ Departamento: \_\_\_\_\_

Localidad: \_\_\_\_\_

Coordinadas (WGS84): \_\_\_\_\_ Sistema de coordenadas: \_\_\_\_\_  Proyección UTM  
 Geográficas

Norte/Latitud: \_\_\_\_\_ Zona: \_\_\_\_\_ (17, 18 o 19; para UTM solamente)

Este/Longitud: \_\_\_\_\_ Altitud: \_\_\_\_\_ (metros sobre el nivel del mar)

Croquis de Ubicación del Punto de Monitoreo (referencia)

Fotografía:  
(tomada a un mínimo de 20 mts. de distancia del punto de monitoreo)

Elaborado por \_\_\_\_\_ Fecha \_\_\_\_\_