



PERÚ

Ministerio  
de Desarrollo Agrario  
y Riego

 **ANA**  
Autoridad Nacional del Agua



Primera edición: marzo 2023  
Perú

El curso de Agua del Río Ushusuma: se origina en la zona andina del sur del Perú, atravesando el extremo norte de Chile y Bolivia.

# Diagnóstico de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales en la Unidad Hidrográfica Ushusuma Lado Peruano

Resumen Ejecutivo

Diciembre, 2020

[www.gob.pe/ana](http://www.gob.pe/ana)

## Diagnóstico de la Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales en la Unidad Hidrográfica Ushusuma Lado Peruano: Diciembre, 2020

### MINISTERIO DE DESARROLLO AGRARIO Y RIEGO

#### Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

Nelly Paredes del Castillo

#### Jefe de la Autoridad Nacional del Agua

José Luis Aguilar Huertas

#### Gerente General

William Jesús Cuba Arana

#### Dirección de Calidad y Evaluación de Recursos Hídricos

Flor de María Huamani Alfaro

Directora

#### Proyecto de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Diez Cuencas

Juan Carlos Sevilla Gildemeister

Director Ejecutivo

#### Equipo Técnico de la Autoridad Nacional del Agua

##### Sede Central:

Daniel Paulino Medrano Mallqui

Responsable ESFRH de la DCERH

Melissa Guliana Salbatier Portugal

Especialista en supervisión y fiscalización de la DCERH

##### AAA Caplina-Ocoña

Ing. Ronal Hamilton Fernández Bravo

Director de la Autoridad Administrativa del Agua Caplina Ocoña

Jacqueline Lilian Figueroa Zavala

Responsable en Calidad de R.H. AAA I C-O

José Alberto Calizaya Anco

Especialista de Calidad de Agua ALA CL

##### Proyecto de Gestión Integrada de Recursos Hídricos en Diez Cuencas (PGIRH)

Lourdes Guadalupe Escobar Quispe

Coordinadora de CRH del PGIRH

Fredd Carlos Holguin Valdivia

Consultor del PGIRH

Esta publicación puede ser reproducida total o parcialmente y en cualquier forma para propósitos sin fines de lucro, sin necesidad de permiso especial del propietario de los derechos de autor, siempre que se reconozca la fuente.

Editado por la Autoridad Nacional del Agua  
Calle Diecisiete N° 355, Urb. El Palomar, San Isidro, Lima  
T. (511) 2243298  
<https://www.gob.pe/ana>

ISBN: 978-612-4273-37-7

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2023-05160  
Primera edición electrónica, mes de marzo de 2023  
Libro electrónico disponible en: <https://repositorio.ana.gob.pe/>

ISBN: 978-612-4273-37-7







## ÍNDICE

<b>I.</b>	<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>II.</b>	<b>OBJETIVO.....</b>	<b>4</b>
<b>III.</b>	<b>METODOLOGÍA.....</b>	<b>4</b>
<b>IV.</b>	<b>EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL .....</b>	<b>5</b>
4.1	FUENTES CONTAMINANTES .....	5
4.1.1	Aguas residuales .....	5
4.1.2	Residuos Sólidos .....	5
4.2	CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL .....	5
4.2.1	Índice de Calidad Ambiental de los Recursos Hídricos Superficiales .....	6
<b>V.</b>	<b>PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS Y ACCIONES ORIENTADAS AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES .....</b>	<b>7</b>
<b>VI.</b>	<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>8</b>

## I. INTRODUCCIÓN

La unidad hidrográfica Ushusuma<sup>1</sup>, con código Pfafstetter 0148, pertenece a la vertiente hidrográfica del Titicaca, ubicándose en la zona sur y este del Perú, con una superficie de 872,90 km<sup>2</sup> (el área comprendida dentro del territorio peruano es de 485,69 km<sup>2</sup>) y una población aproximada de 563 habitantes<sup>2</sup>. La unidad hidrográfica Ushusuma es una de las 159 unidades hidrográficas principales, reconocidas en la Resolución Ministerial N.º 033-2008-AG.

Políticamente en el distrito Palca de la provincia y departamento de Tacna, la unidad hidrográfica Ushusuma forma parte del Sistema endorreico Titicaca-Desaguadero-Poopó-Salar de Coipasa (Sistema TDPS) el cual es un conjunto de cuencas y subcuencas hidrográficas de carácter endorreico que están interconectadas y se ubican en la meseta del Collao. Comprende las cuencas del lago Titicaca, el río Desaguadero, el lago Poopó y del lago Salar de Coipasa. Este sistema abarca una parte del sur del Perú (departamentos de Puno y Tacna), el occidente de Bolivia (departamentos de La Paz, Oruro y Potosí) y el norte de Chile (región de Arica y Parinacota).

La unidad hidrográfica Ushusuma tiene como principales cursos de agua: las quebradas Curimani, Carini, Uncalluta; que tienen sus nacientes en los nevados de Coruña, Auquitaípe, Barroso, Paucarani, Achacollo, Huancune y Fraile; las lagunas Paucarani, Condorpico y Sitpicota y el río Ushusuma, entre otros que los conforman. A través de esta cuenca, pasa el canal trasvase proveniente de la cuenca Mauri,

En la unidad hidrográfica Ushusuma, se ha identificado una fuente contaminante que afectan los recursos hídricos de tipo residuos sólidos (1), ubicado en el centro poblado Alto Perú. En el ámbito de esta cuenca no existen pasivos ambientales mineros.

Respecto a la calidad del agua superficial en la unidad hidrográfica Ushusuma, se puede apreciar que

presentan valores de calidad que transgreden los estándares de calidad ambiental (ECA) para agua establecido en el D. S. N.º 004-2017-MINAM. Los parámetros que transgreden esta normativa en la cuenca Ushusuma son fósforo total, arsénico, plomo, potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (valor mínimo), mercurio, selenio y conductividad, entre otros descritos en el documento.

## II. OBJETIVO

Determinar la calidad de los recursos hídricos superficiales en la cuenca Ushusuma, a través de la identificación de factores que influyen en su calidad, y proponer medidas para la protección y recuperación del recurso como base para la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH).

## III. METODOLOGÍA

El diagnóstico se elabora teniendo en consideración el método estadístico (descriptivo y analítico) por la naturaleza de los datos para poder determinar la calidad del agua y el comportamiento de los diferentes parámetros medidos en los puntos de muestreo, así como de las presiones que influyen directa o indirectamente en la calidad del agua, de acuerdo con lo establecido en el enfoque y procedimiento.

Considera el modelo Presión-Estado-Respuesta (PER) propuesto por la Environment Canadá y la OCDE, que se basa en una lógica de causalidad y presupone relaciones de acción y respuesta entre actividades económicas y del ambiente.

Esta metodología permite organizar la información de manera simple, lo cual implica elaborar de manera general una progresión causal de los factores antropogénicos que ocasionan presión en los recursos hídricos y en el ambiente, originando una respuesta de la sociedad traducida en medidas o acciones para reducir o prevenir el impacto a los cuerpos de agua y el ambiente.

<sup>1</sup> De acuerdo con la R.J. N.º 546-2009-ANA, que aprueba la delimitación de los ámbitos territoriales de las Autoridades Administrativas del Agua (AAA), la mencionada U. H. pertenece al

ámbito de la AAA Caplina-Ocoña y dentro de ella a la Administración Local de Agua Caplina-Locumba (R. J. N.º 046-2016-ANA).

<sup>2</sup> Instituto Nacional de Estadística e Informática (2017), adaptado a la unidad hidrográfica Ushusuma.

## IV. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DEL AGUA SUPERFICIAL

### 4.1 FUENTES CONTAMINANTES

En la cuenca Ushusuma, se ha identificado al año 2019, una fuente contaminante, la cual corresponde a un residuo sólido.

#### 4.1.1 Aguas residuales

En la cuenca Ushusuma, según el Lineamiento para la Identificación y Seguimiento de Fuentes Contaminantes relacionadas con los Recursos Hídricos, Resolución Jefatural N.º 136-2018-ANA, no se han identificado vertimientos de agua residual.

#### 4.1.2 Residuos Sólidos

En la cuenca Ushusuma se identifica 1 residuo sólido de gestión municipal que se encuentra en el distrito Palca. Políticamente, esta fuente contaminante se encuentra en el departamento de Tacna, ubicándose en el margen izquierdo del curso de agua principal.

**Cuadro 1:** Residuos sólidos por distrito, cuenca Ushusuma, 2020.

Unidad hidrográfica	Departamento Provincia Distrito	Residuos sólidos de gestión municipal	Subtotal
Ushusuma	Tacna Tacna Palca	1	1

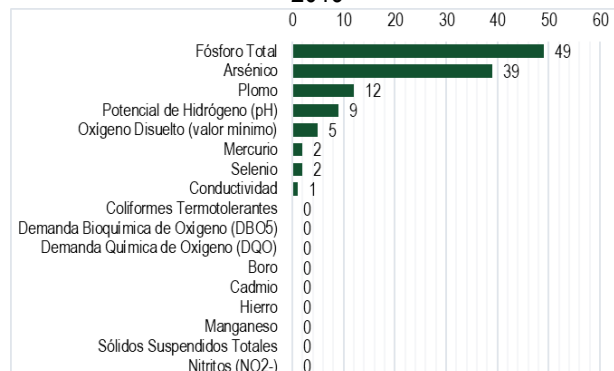
Fuente: (Informe de actualización de fuentes contaminantes, 2019)  
Elaboración: (ANA - DCERH, 2020).

### 4.2 CALIDAD DE AGUA SUPERFICIAL

En la cuenca Ushusuma se identifica que tiene categorizado el curso de agua principal, como categoría 4 (conservación del ambiente acuático) que refiere a cuerpos de agua que forman parte de ecosistemas frágiles, áreas naturales protegidas y/o zonas de amortiguamiento cuyas características requieren ser protegidas. La clasificación se encuentra asignada al curso principal, es decir al río Ushusuma.

En la unidad hidrográfica Ushusuma se identifica una red histórica desde el año 2011 al 2019 de 11 puntos de muestreo, los cuales cinco se encuentran en quebradas, dos en el río Ushusuma y cuatro en el embalse Paucarani. Para el año 2019, la red evaluada en la cuenca Ushusuma es de seis puntos de muestreo que se evalúan continuamente.

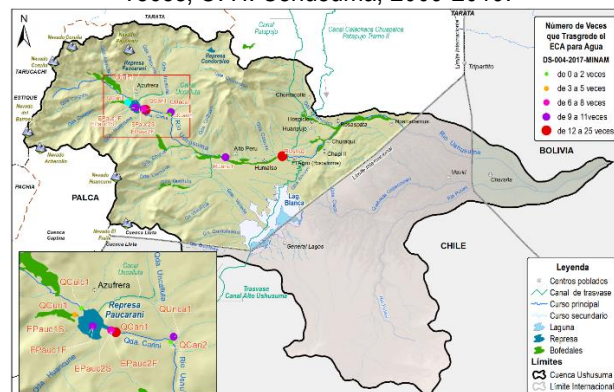
**Gráfica 1:** Número de veces que un parámetro que transgrede el ECA para Agua, U. H. Ushusuma, 2011-2019



Elaboración: (ANA - DCERH, 2020)

El parámetro que transgrede más veces el ECA para Agua es el fósforo y el arsénico, el comportamiento difiere en función de la ubicación del punto de muestreo. Otro de los parámetros predominantes son plomo, potencial de hidrógeno, oxígeno disuelto, y puntualmente el mercurio, selenio y conductividad.

**Figura 1:** Ubicación de los puntos de muestreo que transgreden el ECA para Agua en mayor número de veces, U. H. Ushusuma, 2009-2019.



Nota: La presente figura presenta la evaluación para todos los parámetros que transgreden el ECA para Agua

Elaboración: (ANA - DCERH, 2020)

La figura anterior muestra la cantidad de veces que los resultados de calidad evaluados en la unidad hidrográfica Ushusuma han trasgredido el ECA para Agua, mostrando su distribución espacial en la cuenca. Solo en los puntos de muestreo, representados de color verde, no han presentado en ningún caso un valor superior al ECA para Agua. Entre los puntos de muestreo que transgreden más veces el ECA para Agua en la cuenca Ushusuma se encuentran los puntos QCari1 y RUshu2.

#### 4.2.1 Índice de Calidad Ambiental de los Recursos Hídricos Superficiales

De un total de 11 puntos de muestreo identificados en la red histórica evaluada en la cuenca Ushusuma se han aplicado las condiciones y criterios establecidos en la metodología para determinar el Índice de Calidad Ambiental de los Recursos Hídricos Superficiales (ICARHS), de los cuales tan solo 2 puntos cumplen con las condiciones generales establecidas en la metodología de cálculo para desarrollar el Índice Ambiental de Calidad de los Recursos Hídricos Superficiales.

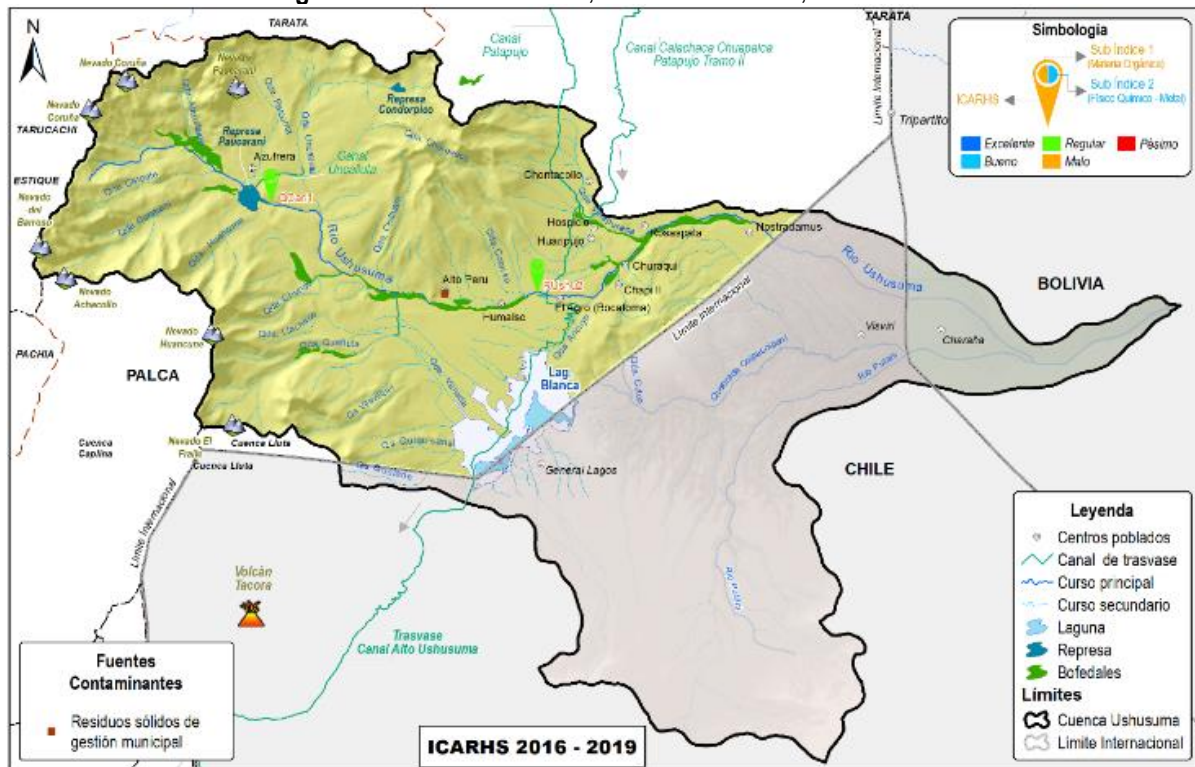
**Cuadro 2:** Evaluación del ICARHS, cuenca Ushusuma, periodo 2016-2019

N.º	Código	Categoría	N.º Monitoreos	Subíndice 1 (Materia Orgánica)		Subíndice 2 (Físico Químico - Metal)		ICARHS	
				Valor	Calificación	Valor	Calificación	Valor	Calificación
<b>Unidad Hidrográfica Ushusuma</b>									
1	QCari1	2017 Cat.4	7	79	Regular	79	Regular	79	Regular
2	RUshu2	2017 Cat.4	7	76	Regular	72	Regular	72	Regular

Elaboración: (ANA - DCERH, 2020)

Para el cálculo del ICARHS, en el periodo 2016 al 2019, se utilizaron los resultados 7 monitoreos, se puede visualizar que en los resultados de los 2 puntos de muestreo evaluados en la cuenca Ushusuma se dio como resultado una calificación de “regular” igual al periodo anterior (2011-2015); para el caso del punto de muestreo QCari1, el resultado obtenido es “regular”, para ambos subíndices, y para el caso del punto de muestreo RUshu2, el resultado es de “regular” para ambos subíndices.

**Figura 2:** Resultado ICARHS, cuenca Ushusuma, 2016-2019



Elaboración: (ANA - DCERH, 2020)

En los resultados se observa que no existe un cambio significativo en la evaluación entre ambos periodos. Para el punto de muestreo QCari1, hubo una variación entre ambos periodos de evaluación, pero la evaluación ICARHS final es la misma “regular”. Los parámetros de esta evaluación que normalmente se han presentado por encima del ECA para Agua en la cuenca Ushusuma son oxígeno disuelto, fósforo total, arsénico y de manera eventual el mercurio y el plomo (que se presenta de manera puntual).



## V. PLANTEAMIENTO DE MEDIDAS Y ACCIONES ORIENTADAS AL MEJORAMIENTO DE LA CALIDAD DE LOS RECURSOS HÍDRICOS SUPERFICIALES

En concordancia con el Primer Lineamiento de la Estrategia Nacional para el Mejoramiento de la Calidad de los Recursos Hídricos (R.J N.º 042-2016-ANA), se recomiendan las siguientes medidas y acciones orientadas al mejoramiento de la calidad de los cuerpos de agua superficial en la cuenca Ushusuma y se incluyen algunas recomendaciones brindadas por el equipo de trabajo para la elaboración del presente documento.

**Línea 1: Recuperación de la calidad de los recursos hídricos:** Para reducir progresivamente la carga contaminante mediante la gestión, manejo y tratamiento adecuado de las aguas residuales para lo cual se recomienda:

- Continuar con la actualización, ubicación, clasificación y caracterización de las fuentes contaminantes en las localidades no intervenidas y determinar la carga contaminante procedente de las actividades poblacionales y productivas en los recursos hídricos superficiales, lo cual incluye el Plan de Intervención Estratégica de Fuentes Contaminantes.
  - Promover la formalización de los vertimientos no autorizados en ambas unidades hidrográficas.
  - Formalizar mediante procedimientos articulados y eficientes a los usuarios de agua para actividades productivas y poblacionales que vierten y reúsan aguas residuales no autorizadas.
  - Formular e implementar en la cuenca Ushusuma programas y proyectos integrales sostenibles de tratamiento eficiente de aguas residuales con tecnología apropiada y sostenible en el ámbito rural, priorizando su reúso y sistemas de alcantarillado financiados con fondos públicos y privados.
  - Formular, implementar, supervisar y fiscalizar en la cuenca Ushusuma programas para el manejo integral de los residuos sólidos financiados con fondos públicos y privados. Este trabajo se debe manejar en función de las competencias que tengan las municipalidades provinciales y distritales.
  - Promover, establecer y diferenciar las retribuciones económicas por vertimiento de aguas residuales formalizadas en función de la carga contaminante.
  - Actualizar el Plan de Gestión de Recursos Hídricos, el cual debe estar orientado al eje de gestión de la calidad,
- que permitirá promover inversiones en tratamiento de aguas residuales contemplados en este, así como promover su reúso.
- Fortalecer el cumplimiento del Plan de Aprovechamiento de las Disponibilidades Hídricas, para asegurar la distribución eficiente del recurso hídrico de acuerdo a los derechos de uso otorgados.

**Línea 2: Protección de la calidad de los recursos hídricos:** Para proteger la calidad de los recursos hídricos, los ecosistemas acuáticos y los bienes naturales asociados a esta para lo cual se recomienda:

- Implementar el plan de vigilancia para la recuperación y protección de la calidad de los recursos hídricos.
- Implementar herramientas e instrumentos económicos para asegurar una gestión integral y el aprovechamiento sostenible del recurso hídrico como servicio ecosistémico.
- Revisar y actualizar de ser necesario la clasificación de los cuerpos de los recursos hídricos superficiales de la cuenca.
- Generar y/o fortalecer capacidades a nivel de los profesionales de las entidades públicas, privadas y público en general en temas relacionados con la gestión del agua en la cuenca, las cuales incluyan desde el otorgamiento de derechos, el tratamiento de aguas residuales mediante tecnologías sostenibles, la gestión de calidad de los recursos hídricos, buenas prácticas ambientales, protección de los recursos hídricos, denuncias ambientales u otros que ayuden a proteger la calidad de los recursos hídricos en las unidades hidrográficas.
- Actualizar el diagnóstico de calidad de los recursos hídricos en la cuenca Ushusuma cada cuatro años, incluyendo la evaluación del índice de calidad ambiental de los recursos hídricos.
- Realizar la supervisión y fiscalización de los vertimientos y reúsos de aguas residuales domésticas, municipales e industriales que no cuenten con autorización, asimismo fomentar la formalización de estos.
- Promover el desarrollo de estudios técnico-científicos que sustenten la influencia de las características

geológicas que influyen en la calidad ambiental de los cuerpos de agua en la cuenca Ushusuma.

- Optimizar la red de puntos de muestreo, en la cual se evalúe la calidad de los recursos hídricos superficiales en la cuenca Ushusuma usando como base los puntos de muestreo que se monitorean de manera activa en los últimos cuatro años por la Autoridad Nacional del Agua. Esta red podrá incrementarse según la demanda de datos que se requiera y permitirá seguir con el control y vigilancia de la calidad de los recursos hídricos.
- Continuar con los monitoreos de calidad de los recursos hídricos en los cuerpos de agua superficiales, definiendo como mínimo dos periodos representativos de evaluación permanente (avenida y estiaje), asimismo, continuar con la evaluación de calidad en los puntos de muestreo ya establecidos y realizar el seguimiento a los parámetros que transgreden el ECA para Agua e identificar su origen.

**Línea 3: Fortalecimiento institucional para la gestión de la calidad de los recursos hídricos:** Para continuar con la mejora de la gobernabilidad en la gestión de la calidad de los recursos hídricos, para lo cual se recomienda:

- Adecuar e implementar la reglamentación existente y proponer proyectos integrales de aprovechamiento de agua para fines poblacionales, con tecnología avanzada de ser el caso, sistema de alcantarillado, tratamiento y disposición final de efluentes.

- Fortalecer el Sistema Nacional de Información de los Recursos Hídricos en el área de calidad, mediante la gestión integral de la información.
- Promover el fortalecimiento del Consejo de Recursos Hídricos Caplina-Locumba.
- Fomentar, implementar y difundir una línea de investigación científica e innovación tecnológica en materia de calidad de los recursos hídricos, fortaleciendo las entidades existentes.
- Mejorar la articulación interinstitucional para facilitar el flujo de la información actualizada, accesible y oportuna de calidad de los recursos hídricos de la cuenca Ushusuma.
- Fortalecer la educación a todo nivel (inicial, primaria, secundaria y superior) en materia de calidad de los recursos hídricos.
- Fortalecer la gestión de los Gobiernos regionales y locales para el diseño e implementación de programas y proyectos integrales en materia de protección y recuperación de la calidad de los recursos hídricos a través de asistencias técnicas para la implantación de programas y/o proyectos integrales.
- Actualizar periódicamente el mapeo de actores de la cuenca Ushusuma y publicarlo en los canales de comunicación formales, para que, de esta manera, los actores tengan opción de poder brindar sus aportes, e informar dinámicamente sobre las interrelaciones del Estado, las empresas y el público en general.

## VI. CONCLUSIONES

La información evaluada identifica diferentes factores que se encuentran relacionados con la alteración de la calidad de los recursos hídricos superficiales en la cuenca Ushusuma. El factor principal es la influencia de la geología en la calidad del agua. Es preciso mencionar que la actividad antropogénica también podría afectar la calidad del agua en esta unidad hidrográfica.

Se ha identificado una fuente contaminante en el año 2019, no se identifican vertimientos de agua residual (A. R.) no autorizados en la cuenca Ushusuma vigentes en la última actualización del inventario de fuentes contaminantes. Se identifica un botadero de residuos sólidos de gestión municipal, el cual se encuentra cerca al centro poblado de Alto Perú, a unos 600 m del río Ushusuma.

Los monitoreos de calidad de agua superficial liderados por la Autoridad Nacional del Agua a través de la Administración Local de Agua Caplina-Locumba han determinado una red histórica de 11 puntos de muestreo en la cuenca Ushusuma evaluados desde el año 2011 hasta el 2019. Es importante precisar que en la cuenca Ushusuma, de los 11 puntos de muestreo históricos, solo seis se encuentran activos en el año 2019, de los cuales dos se encuentran en cuerpos lóticos y cuatro en cuerpos lénticos. Se hace mención que el cuerpo léntico evaluado se realiza en el embalse Paucarani, en donde se evalúa superficialmente y en el fondo.



Los diferentes monitoreos participativos han brindado información útil e importante que es utilizada para realizar un seguimiento de la calidad de los recursos hídricos superficiales. Históricamente, la unidad hidrográfica ha registrado diversos parámetros que transgreden el Estándar de Calidad Ambiental para Agua (Decreto Supremo N.º 004-2017-MINAM). En la cuenca Ushusuma los parámetros que han transgredido el ECA para Agua son fósforo total, arsénico, plomo, potencial de hidrógeno (pH), oxígeno disuelto (valor mínimo), mercurio, selenio y conductividad, parámetros que se encuentran ordenados desde el que recurrentemente transgrede el ECA hasta los que esporádicamente lo han transgredido.

Existen factores naturales que generan la alteración de la calidad del agua en la cuenca, como zonas mineralizadas, lo cual ocurre por la interacción de la geología con el recurso hídrico.

En la cuenca Ushusuma los resultados de calidad de agua, como el arsénico, transgreden el ECA para Agua en casi todos los monitoreos evaluados, evidenciando que este comportamiento no es causado por la actividad antropogénica. Este comportamiento es natural, considerando como excepción los resultados de un punto de muestreo en la quebrada Culcavira los años 2011 y 2012 en que fueron relativamente menores. El fósforo también es uno de los parámetros que más veces ha transgredido el ECA para Agua. Si comparamos de manera referencial los datos en la cuenca Ushusuma con la Cat 1-A2, de 45 veces que transgrede el ECA para Agua, se reduciría a 9 veces. El caso del plomo es similar al caso anterior, ya que el ECA para Agua es más restrictivo en la Categoría 4, (0,003 mg/L) comparado con la categoría 1-A2, (0,05 mg/L). Si hacemos una comparación referencial con esta categoría ningún punto de muestreo transgrediría el ECA para Agua. El pH en casi toda la unidad hidrográfica tiene una ligera inclinación a ser básico, y desde el año 2015 no se ha transgredido el ECA para Agua. Para el caso del mercurio, solo se ha identificado en el monitoreo realizado en octubre del 2017 valores por encima del ECA para Agua, mas no se evidencia que este comportamiento se vuelva a repetir. Esto podría haberse dado por dos motivos: que exista algún factor que esté generando este comportamiento o un error sistemático en el análisis del resultado; posteriormente, y antes de ese monitoreo, no se han identificado valores que transgredan el ECA para Agua. Es importante continuar con las supervisiones y monitoreos para descartar cualquier posibilidad. Los coliformes termotolerantes, el DBO<sub>5</sub>, los sólidos suspendidos totales, nitratos, entre otros, no transgreden el ECA para Agua en ningún monitoreo.

La aplicación de la metodología del Índice de Calidad Ambiental de los Recursos Hídricos Superficiales (ICARHS) evaluado en los periodos 2012-2015 y 2016-2019 han evidenciado similares condiciones de calidad en la unidad hidrográfica Ushusuma, que de manera general están direccionadas a un leve cambio en la calidad del agua. Los 2 puntos de muestreo en la cuenca Ushusuma que cuentan con la mayor cantidad de información muestran una calificación ICARHS de regular para ambos periodos, con un cambio solo para el punto de muestreo QCari1 cuyo subíndice 2 cambió de “bueno” a “regular” en el segundo periodo evaluado.

La represa Paucarani, es el cuerpo de agua léntico evaluado a través de los años. Los resultados indican que el fósforo total, el arsénico y el plomo han transgredido el ECA para Agua. Para el caso del arsénico, los resultados transgreden el ECA para Agua en los 3 monitoreos realizados y su comportamiento es relativamente constante, para el caso del plomo, el comportamiento varía, ya que en junio del 2016 los resultados transgredieron el ECA para Agua y en agosto del 2017 los resultados se encontraron por debajo del ECA para Agua, por lo que se debe de continuar su evaluación.

Entre las medidas requeridas para la protección y recuperación del recurso en la cuenca Ushusuma, se incluyen temas como recuperación, supervisión, fiscalización, protección y fortalecimiento institucional para la gestión de la calidad de los recursos hídricos. Asimismo, se debe reducir la carga contaminante en los cuerpos de agua con actividades de caracterización, identificación, actualización y ubicación de las fuentes contaminantes. Se debe continuar con los monitoreos de calidad de recursos hídricos en la cuenca, fortalecer las capacidades de los profesionales, fortalecer la integración de los Gobiernos regionales, locales y sectores (público-privado) en materia de calidad de los recursos hídricos. Si bien es cierto que las condiciones naturales de estas unidades hidrográficas son las que provocan que se transgreda el ECA para Agua en algunos parámetros, igualmente se deben eliminar los factores antropogénicos que a futuro puedan alterar la calidad del agua o actualmente no están debidamente identificados. Adicionalmente, se deben implementar de acuerdo con el uso, medidas de tratamiento de agua para la distribución poblacional, las cuales deben ser implementadas, supervisadas y mantenidas en el tiempo.



D.: Calle Los Petirrojos 355, San Isidro  
T.: (511) 513-7130



PERÚ Ministerio de Desarrollo Agrario y Riego

 **ANA**  
Autoridad Nacional del Agua

 /autoridadnacional  
delaaguadelperu

 @ANAPeru

 anaperuoficial

