

SERIE



**Aprendamos sobre
la Gestión Integrada
del Recurso Hídrico**

2

EVITEMOS
LA CONTAMINACIÓN
DEL RECURSO
HÍDRICO



Evitemos la contaminación del recurso hídrico.
SERIE APRENDAMOS SOBRE LA GESTIÓN INTEGRADA DEL RECURSO HÍDRICO.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
El Salvador, Centroamérica.

Fernando Andrés López Larreynaga
Ministro

Alexander Francisco Gil Arévalo
Director General de Seguridad Hídrica

Coordinación
Hernán Romero, Gerente de Gestión Integrada del Recurso Hídrico.

Actualización
Sol María Muñoz, Técnico en Suelos y Recursos Hídricos.

Revisión técnica
Hernán Romero, Gerente de Gestión Integrada del Recurso Hídrico y especialista en Recursos Hídricos.

Edición y actualización de la diagramación
Gerencia de comunicaciones del MARN

Primera edición, 2014

Segunda edición, agosto 2021

2000, ejemplares

La segunda edición del documento es financiada por Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento (FCAS), en el marco del Proyecto Integrado de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente. SLV-056-B.

Este documento puede ser reproducido todo o en parte, reconociendo los derechos del Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN)
Kilómetro 5 ½ carretera a Santa Tecla, calle y colonia Las Mercedes, Edificios MARN, instalaciones ISTA, San Salvador, El Salvador, Centroamérica.
Teléfono: (503) 2132-6276
Sitio web: www.marn.gob.sv
Correo electrónico: medioambiente@marn.gob.sv
Facebook: /MedioAmbienteSLV/
Twitter: @MedioAmbienteSV
Youtube: [youtube/MARNsv](https://www.youtube.com/MARNsv)
Instagram: @medioambientesv



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES

**Aprendamos sobre la Gestión
Integrada del Recurso Hídrico**





Contenido

1. Contaminación del agua.

2. Formas de contaminación del agua.

3. Calidad del agua en El Salvador.

4. Impactos que genera la contaminación del agua.

5. Prevención de la contaminación del agua.

6. Acciones para reducir la contaminación.

7. Ejemplos de la contaminación del agua en El Salvador.

8. Marco legal.

Presentación

El Ministerio del Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN), ha aprobado y está en proceso de implementación, la Política Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico, que detalla en su Plan de Acción los lineamientos estratégicos para generar las condiciones encaminadas a una gobernanza efectiva del agua.

La sensibilización, la educación y formación son asuntos críticos en la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, para formar conciencia sobre la urgencia de las medidas necesarias de protección del recurso y lograr su utilización eficiente, generando una cultura hídrica responsable e incluyente, que se traduzca en sólidos compromisos en torno a la seguridad hídrica.

La presente serie de cuadernillos **“Aprendamos sobre la Gestión Integrada del Recurso Hídrico”** es una herramienta didáctica que tiene por objetivo transmitir conocimientos generales sobre el tema de la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH), así como, sensibilizar con los primeros fundamentos para la construcción de la cultura de aprovechamiento y valoración del agua en El Salvador.

La serie la componen cuatro cuadernillos, en los cuales se han desarrollado los siguientes temas:

Cuadernillo 1. Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Conceptos básicos

Cuadernillo 2. Evitemos la contaminación del Recurso Hídrico

Cuadernillo 3. Protejamos y conservemos el Recurso Hídrico

Cuadernillo 4. Participemos en la gestión del agua ¡Es nuestro derecho!

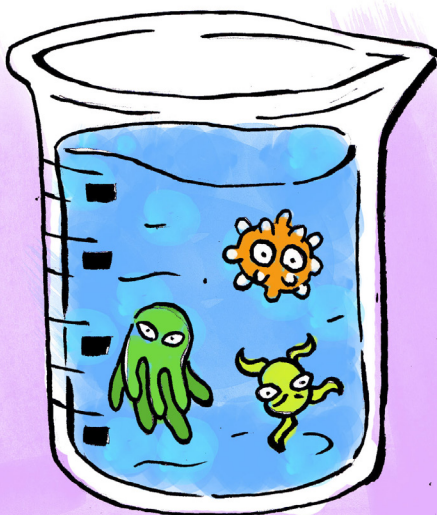
Esta serie ha sido posible gracias al Proyecto Integrado de Agua, Saneamiento y Medio Ambiente. SLV-056-B, que desarrolla el MARN, con el financiamiento del Fondo de Cooperación para Agua y Saneamiento de España (FCAS).

A continuación, se presenta el Cuadernillo 2. **Evitemos la contaminación del Recurso Hídrico**, donde se definen conceptos como contaminación y contaminantes; las fuentes y formas de contaminación: la calidad del agua en El Salvador; y las acciones que se deben de implementar para prevenir la contaminación del agua.

1. Contaminación del agua

En el Cuadernillo 1 se abordaba los conceptos básicos relacionados con la gestión de los recursos hídricos.

En este Cuadernillo veremos qué factores afectan la calidad del agua y qué impacto tiene sobre nosotros su contaminación.



Por contaminación se entiende, la presencia de sustancias químicas o de otra naturaleza, en concentraciones superiores a las condiciones naturales.

El contaminante

Contaminante es toda materia, elemento, compuesto, sustancia, derivados químicos o biológicos o, una combinación de ellos, en cualquiera de sus estados físicos, que al incorporarse o actuar en el agua, modifica su composición natural.

Los contaminantes que más afectan la calidad del agua son los microbios, los nutrientes, los metales pesados, los químicos orgánicos, aceites y sedimentos; el calor también puede convertirse en un agente contaminante, al elevar la temperatura del agua.

Los contaminantes constituyen la principal causa de degradación de la calidad de agua en el mundo [Tercer Informe sobre el desarrollo de los recursos hídricos en el mundo «*El agua en un mundo en constante cambio*» (WWAP, 2009) y, la Ley de Medio Ambiente].

La calidad del agua necesaria para cada uso varía, al igual que los criterios utilizados para evaluarla. Por ejemplo, para el agua potable se exigen altos estándares de calidad, mientras que, para su uso en los procesos industriales, se admite una menor calidad.



El ciclo del agua que conocimos en el Cuadernillo 1, tiene capacidad de purificación, pero es precisamente esta facilidad de regenerarse y su abundancia aparente lo que hace vulnerables los cuerpos de agua de convertirse en los vertederos, a los que arrojamamos los residuos que producen las actividades que desarrollamos.

¿Sabías qué?

La mayoría de ciudades no tienen o no asignan los recursos necesarios para la gestión de las aguas residuales. Se estima que el 90 % de las aguas residuales de las ciudades, de los países en desarrollo, se vierte directamente sin tratar en los ríos, los lagos o el mar (UNEP, 2010).

Al analizar la calidad de los cuerpos de agua, se pueden encontrar pesticidas, residuos químicos, residuos sólidos y aguas residuales domésticas e industriales, en algunas cuencas, con mayores o menores concentraciones.

Cuando hablamos de contaminación nos imaginamos lo que producen las actividades humanas, pero esta también puede ser natural. Sin embargo, la capacidad de depuración de estos elementos hace que sean eliminados en su mayor parte.



El agua subterránea constituye un recurso hídrico importante, que en la actualidad, se encuentra seriamente amenazado por problemas como: la contaminación, la sobreexplotación y la salinización.

En El Salvador, el agua subterránea es de buena calidad, de acuerdo al monitoreo que realiza el MARN. Sin embargo, es deber de todos proteger el agua subterránea de las amenazas a la que se encuentra expuesta.

La depuración es el conjunto de procesos físicos, químicos y biológicos que destruyen los contaminantes incorporados al agua.



¿Qué fuentes de contaminación existen?

La contaminación es principalmente ocasionada por los seres humanos y puede provenir de:

Vertidos de aguas residuales domésticas: son los que se generan como producto de las actividades domésticas, desarrolladas en el hogar, así como: lavar trastes, hacer limpieza y aseo personal.

Agricultura y ganadería: las actividades agropecuarias producen contaminación proveniente de pesticidas, fertilizantes y restos orgánicos de animales y plantas.

Industria: según el tipo de industria se producen distintos tipos de residuos. Este tipo de contaminación se genera cuando no se cuenta con sistemas de tratamiento de aguas residuales, o los que existen no cuentan con la capacidad suficiente para depurar.

Residuos sólidos: provenientes de la industria y de las actividades domésticas, que son depositados directamente, sobre las fuentes de agua o bien arrastrados por la lluvia.



**¿Sabías
qué?**

Las causas más significativas de la contaminación del agua es el deficiente o inexistente tratamiento de aguas residuales y la deposición inadecuada de residuos sólidos, para las diferentes actividades que desarrolla el ser humano.

2. Formas de contaminación del agua

La contaminación de cuerpos de agua, normalmente, se da por los vertidos de aguas residuales, vertidas a los cuerpos de agua que no han sido previamente tratadas. El agua residual es aquella que ha recibido un uso y cuya calidad ha sido modificada por la incorporación de agentes contaminantes. De acuerdo a su origen, el agua residual se puede clasificar en dos tipos: agua residual de tipo especial y de tipo ordinaria.

Agua residual de tipo ordinaria: agua residual generada por actividades domésticas de los seres humanos, como uso de servicios sanitarios, lavatorios, fregaderos, lavado de ropa y otras similares.



Agua residual de tipo especial: agua residual generada por actividades agroindustriales, industriales, hospitalarias y todas aquellas que no se consideran de tipo ordinario.



**¿Sabías
qué?**

Cada año, alrededor del mundo mueren más personas a causa del consumo de agua insalubre que por muerte violenta, incluida la guerra.

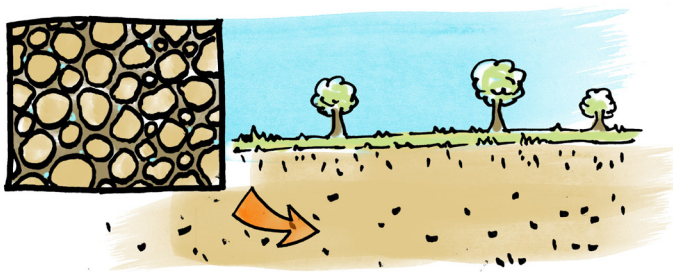
Otras formas de contaminación son:

Capilaridad: en el suelo hay millones de canales verticales que se llaman “tubos capilares”. Siempre que hay un chaparrón el agua excedente corre por debajo de la tierra por los tubos capilares. Cuando está seco los mismos tubos transportan el agua a la superficie. Este fenómeno puede

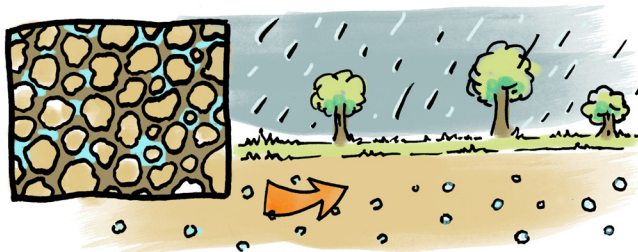
generar también que las aguas subterráneas reciban compuestos que se diluyen con el agua y sean transportados a los cuerpos de agua existentes en el interior de los suelos originando, la contaminación de las aguas subterráneas.

Proceso de Capilaridad

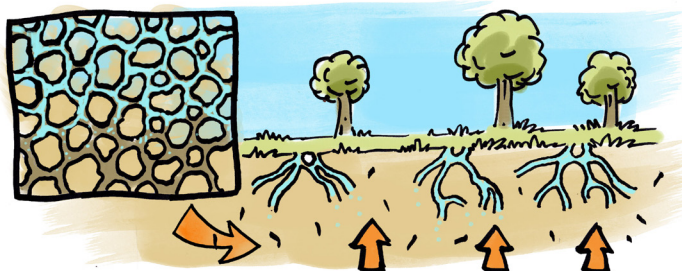
Bajo la superficie de la tierra hay canales verticales denominados "microporos".



Al llover el agua descende por los canales dejando muy pequeñas gotas retenidas.



El agua retenida en los microporos asciende a la superficie en periodos sin precipitaciones.



Deposición directa a cuerpos de agua:

la deposición directa de contaminantes se presenta normalmente en aguas superficiales (ríos, lagos y lagunas). Estas se presentan cuando los residuos sólidos depositados son transportados aguas abajo por los ríos o se acumulan en estas fuentes causando contaminación.



Ejemplo de esto es la colocación de desperdicios domiciliarios de construcciones, estiércol de corrales, entre otros. También se presentan descargas de insecticidas cuando se lavan bombas de mochila.

Intrusión salina: la intrusión salina es el proceso por el cual el agua salina procedente del mar fluye hacia los acuíferos. Esto sucede por causas naturales como los terremotos o por la sobreexplotación de los acuíferos.



La contaminación está aumentando cada vez más la escasez de agua, ya que reduce la disponibilidad de agua de calidad apta para el consumo humano.



3. Calidad del agua en El Salvador

Desde el año 2006, el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales ha monitoreado la calidad y cantidad de agua, recolectando muestras y analizándolas para 123 sitios, ubicados en 55 ríos del país.

El objetivo es evaluar la condición de estos ríos para permitir el desarrollo de la vida acuática y si esta agua es apta para diferentes usos.

En la última evaluación, correspondiente al año 2020, se obtuvieron los siguientes resultados:

	Caudal ambiental	Usos	Porcentaje de sitios
	Excelente	Facilita el desarrollo de la vida acuática	0 %
	Buena	Facilita el desarrollo de la vida acuática	0 %
	Regular	Limita el desarrollo de la vida acuática	21.3 %
	Mala	Restringe el desarrollo de vida acuática.	71.3 %
	Pésima	Imposibilita el desarrollo de la vida acuática.	7.4 %

La calificación de la calidad de agua de los ríos estudiados en relación a su condición para permitir el desarrollo de vida acuática: es mala en general (71.3%) de los sitios monitoreados.

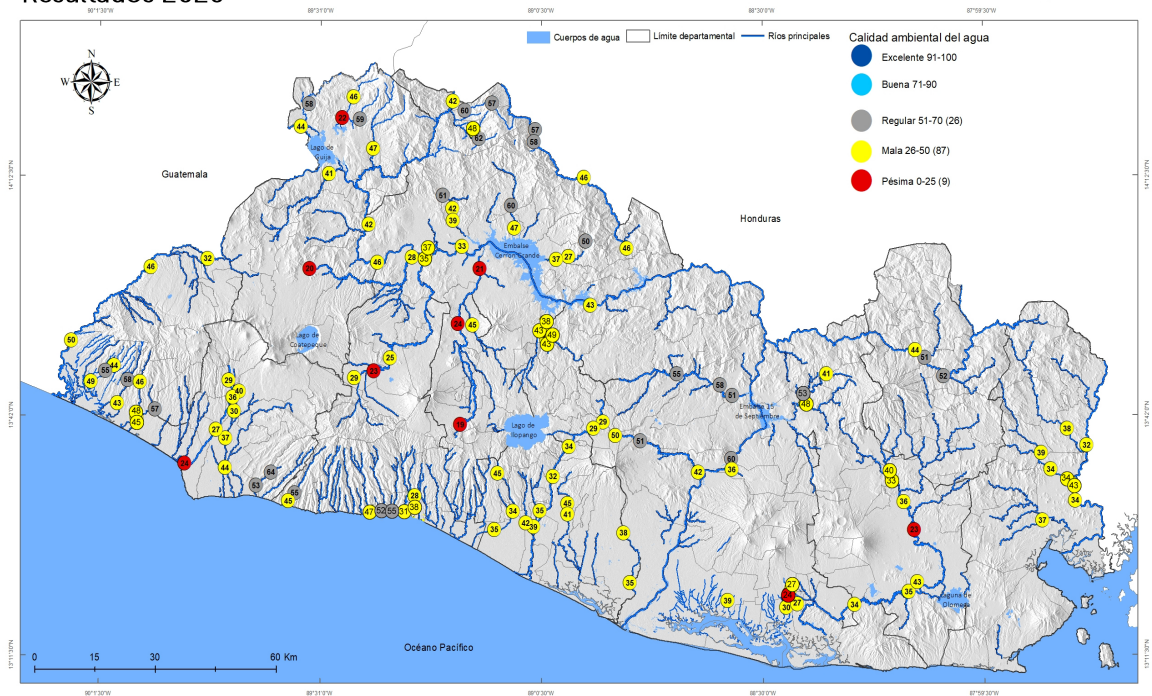
Desde el año 2020, la valoración se realiza a través de la aplicación del Índice de Calidad del Agua del *Canadian Council of the Environment-Water Quality Index* (CCME-WQI, por sus siglas inglés). El cual para condiciones óptimas,

adopta un valor máximo determinado de 100, valor que va disminuyendo con el aumento de la contaminación en el agua en estudio, hasta un valor de cero.

En este mapa, los puntos que puedes ver en color gris representan calidad de agua REGULAR; mientras que, los puntos amarillos y rojos representan calidad MALA y PÉSIMA, respectivamente.

En el mapa se evidencia que para el año 2020, en ninguno de los sitios muestreados, se identificó calidad de agua BUENA o EXCELENTE.

Clasificación de la calidad de las aguas superficiales a través del CCME WQI Resultados 2020



Calidad de agua valorada a través del Índice de Calidad de Agua (CCME — WQI), para el año 2020.
Fuente: MARN.

4. Impactos que genera la contaminación del agua

En la salud humana

La contaminación del agua tiene importantes impactos sobre la salud humana. En 2019 las enfermedades infecciosas y parasitarias ocupaba la tercera causa de morbilidad en niñas y niños de cinco hasta nueve años.

Se ha comprobado que la calidad del agua está relacionada con muchos casos de enfermedades gastrointestinales, y que muchos niños mueren cada año como resultado de la ingesta de agua contaminada, malas condiciones higiénicas, consumo de alimentos contaminados, así como la falta de un sistema de recolección y tratamiento de aguas negras y residuos sólidos.



En la economía y la sociedad

La contaminación del agua encarece los productos y también eleva los costos, puesto que en algunas comunidades nos vemos obligados a comprar agua envasada, más costosa, por no contar con fuentes de agua aptas para el consumo humano.

También la contaminación del agua genera conflictos entre los usuarios de esta, a veces, entre las industrias y las poblaciones, o entre una comunidad y otra, entre productores agrícolas, etc.



5. Prevención de la contaminación del agua

Estas instituciones tienen competencia y responsabilidad en la prevención de la contaminación del agua:



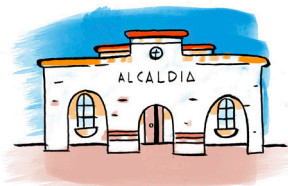
ANDA: es la entidad responsable del abastecimiento de agua potable a las poblaciones, de la calidad de agua que entra a los sistemas de acueductos y el tratamiento de los vertidos.



MAG: tiene competencia sobre la calidad de las aguas residuales de riego. También administra la entrada y salida de pesticidas, fertilizantes y productos para uso agropecuario, así como, su calidad y métodos utilizados.



Ministerio de Salud: es el responsable de asegurar la calidad del agua para consumo humano, a fin de prevenir enfermedades de origen hídrico.



Municipalidades: algunas municipalidades son responsables de manejar su propio servicio de conducción y de tratamiento, además de intervenir en la gestión del agua.

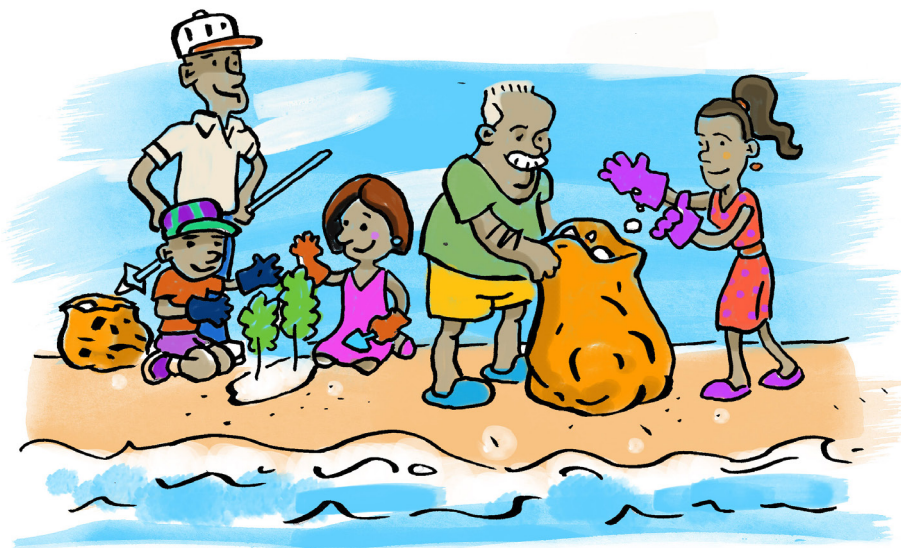


Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales: es el responsable de asegurar que los cuerpos de agua cuenten con una calidad dentro de los niveles de referencia establecidos, en las normas y reglamentos técnicos de calidad ambiental.

6. Acciones para reducir la contaminación

Para evitar la contaminación del agua se deberían establecer las siguientes medidas:

- Construir plantas de tratamiento para aguas residuales de origen industrial y doméstico y/o donde sea oportuno la implementación de alternativas domiciliarias, por ejemplo, trampas de grasa y letrinas aboneras.
- Evitar la ubicación de letrinas cerca de las fuentes de agua.
- Construir pozos sépticos y letrinas, de acuerdo a los niveles de los mantos acuíferos.
- Proteger las fuentes de agua, no arrojando basura ni otros residuos en ellas.
- Crear una nueva cultura de agua, con tendencia a la conservación y buen uso del recurso.



7. Ejemplos de la contaminación del agua en El Salvador

El problema de contaminación del lago de Güija

El lago de Güija, Humedal de Importancia Internacional para El Salvador, declarado el 16 de diciembre de 2010, por la Convención Ramsar (Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional, especialmente, como hábitats de aves acuáticas), es el quinto sitio Ramsar declarado.



La laguna de Metapán y el lago de Güija sirven como áreas de alimentación de importantes concentraciones de aves acuáticas migratorias. En el Bosque La Barra funciona el sitio de anidación más importante de la garza blanca en el país.



Estos recursos naturales permiten que este importante sitio mantenga la pesca de subsistencia y comercial, así como, actividades agrícolas y turísticas.

En lo que se refiere a la importancia hidrológica del sitio, se debe destacar que el lago y el complejo lagunar constituye una subcuenca de captura.

En el lago de Güija se han identificado zonas con manejo inadecuado de residuos sólidos en la desembocadura de los ríos Ostúa y Angue, en la laguna de Metapán, ubicada en el caserío Pacheco.

El problema es más intenso en la desembocadura del río San José, que recibe residuos sólidos del municipio de Metapán. Existe un manejo inapropiado en una planta de transferencia de residuos sólidos, ubicada al norte del Área Natural Protegida San Diego y San Felipe Las Barras.

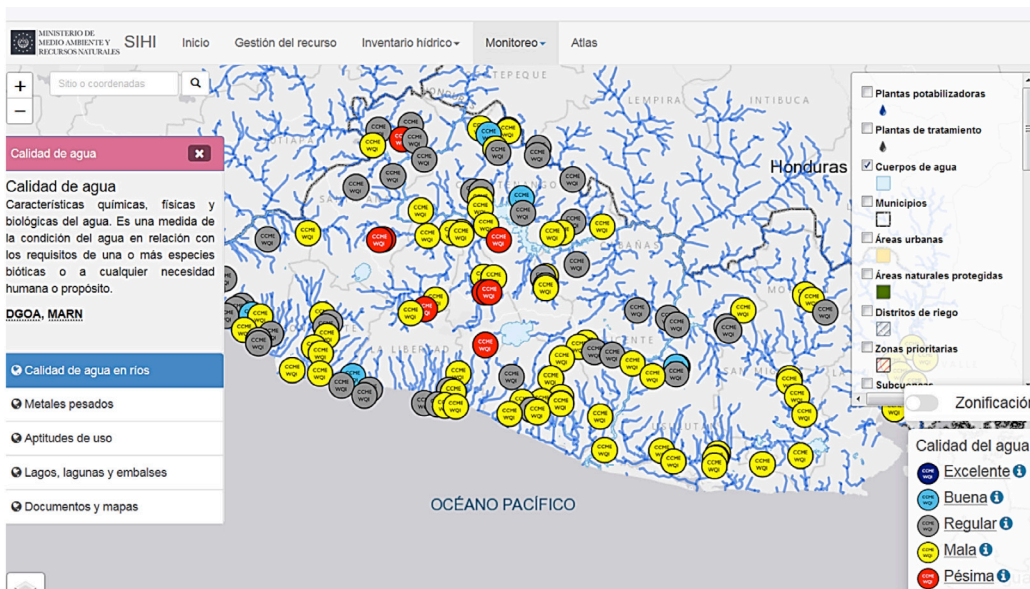
La calidad del agua se monitorea cada año por el MARN, los datos de encuentran disponibles ingresando al sitio web:

<http://srt.snet.gob.sv/sihi/public/app/2/calidad>



Las principales fuentes de contaminación del lago de güija son: aguas residuales ordinarias, residuos agropecuarios e industriales, que son vertidos en los ríos Ostúa y Angue, que arrastran ese material desde territorio guatemalteco y salvadoreño.

Además, cabe señalar que, el río Ostúa recibe residuos procedentes de la mina Cerro Blanco en Guatemala. Todos estos contaminantes se concentran en el lago de Güija, finalmente, llegando al río Lempa, el cual es una de las principales fuentes de abastecimiento de agua para consumo humano de la población salvadoreña.



Con el monitoreo que realiza el MARN, desde hace algunos años se han identificado bacterias coliformes fecales en niveles críticos, superiores a 1100 NPM/100 ml (Número Más Probable en 100 ml), en diversas zonas del lago y laguna principal, que refleja contaminación orgánica.

Esta condición limita los ciclos de vida de la biodiversidad acuática, incluyendo peces, así como, un posible riesgo de presencia de patógenos en el agua, que afectan a las comunidades aledañas, animales domésticos y vida silvestre asociada.

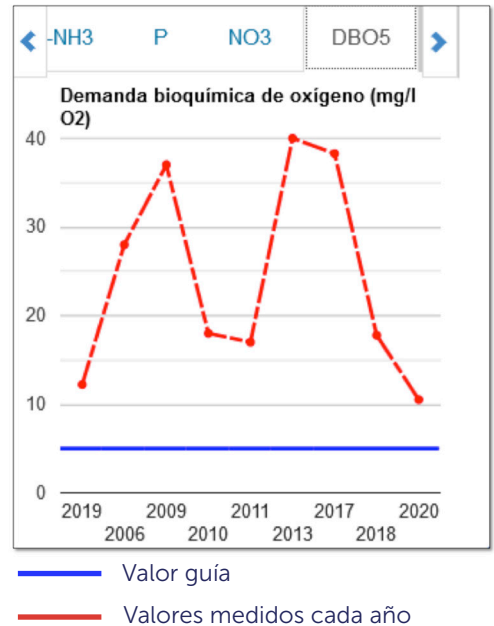
El país cuenta con recursos naturales únicos y de vital importancia para la vida, que actualmente, están siendo afectados por la contaminación.

Por tanto, todos debemos preservarlos, desarrollando una Gestión Integral del Recurso Hídrico.

De acuerdo a los datos publicados en el SIHI. El Sitio de muestreo: río Acelhuate, Puente El Tule, antes de desembocadura a río Lempa, departamento de San Salvador.

El gráfico muestra la evolución de la calidad de agua para el parámetro Demanda bioquímica de Oxígeno, desde el año 2006 hasta el año 2020.

La línea roja indica que se sobrepasa los valores establecido en las guías de calidad de agua para protección de vida acuática, señalando que en todos los años de registro, se sobrepasa los valores guías.

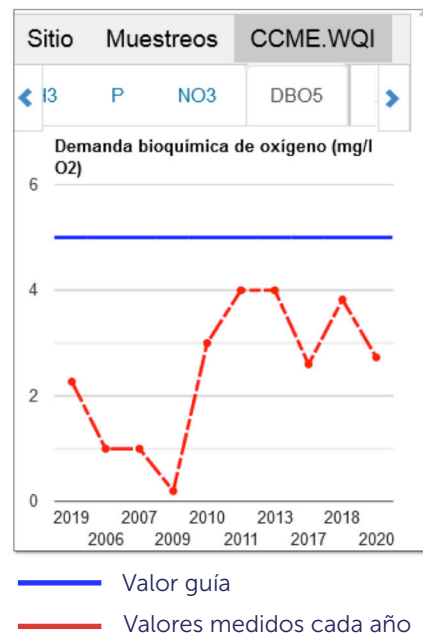


Sitio de muestreo: río Cara Sucia, aguas debajo de Puente Litoral, Garita Palmera, municipio y departamento de Ahuachapán.

El gráfico muestra la evolución de la calidad de agua para el parámetro Demanda bioquímica de Oxígeno, desde el año 2006 hasta el año 2020.

La línea azul representa el valor guía y la línea roja, los valores de calidad de agua medidos cada año.

En este sitio de muestreo no se sobrepasa los valores guías de calidad de agua para protección de vida acuática.



8. Marco legal



La Ley de Medio Ambiente establece en su artículo 42 que *"toda persona natural o jurídica, el Estado y sus entes descentralizados están obligados a evitar las acciones de deterioro al medio ambiente, a prevenir, a controlar, vigilar y denunciar ante las autoridades competentes la contaminación que pueda perjudicar la salud, la calidad de vida de la población y los ecosistemas, especialmente las actividades que provoquen contaminación de la atmósfera, el agua, el suelo y el medio costero marino"*.

El Reglamento de aguas residuales, parámetros de calidad de aguas residuales para descarga y manejo de lodos residuales, en conformidad con la Ley de Medio Ambiente, tiene por objeto:

Establecer los límites permisibles para los parámetros de calidad de las aguas residuales y sus lodos, previo a su disposición final, así como los mecanismos y procedimientos técnicos para la gestión de los mismos; y contribuir a la recuperación, protección y aprovechamiento sostenible del recurso hídrico (2019: 1).

El Salvador requiere contar con una Ley General de Recursos Hídricos, que regule a los diferentes subsectores hídricos, para controlar la explotación y contaminación de los recursos.

Conoce toda la Serie: Aprendamos sobre
la Gestión Integrada del Recurso Hídrico

¡Son 4 capítulos!



MINISTERIO DE
MEDIO AMBIENTE
Y RECURSOS
NATURALES



www.marn.gob.sv | medioambiente@marn.gob.sv

