

GUÍA BÁSICA PARA EL MONITOREO COMUNITARIO DE AGUAS CONTAMINADAS EN QUERÉTARO





Investigación: Bajo Tierra Museo y Global Water Watch México

Referencias de muestreo: FILIN

Redacción: Mario Macías Delgadillo

Revisión: Adriana Flores y Miriam Ramos

Edición: Claudia Elvira Romero Herrera y Karla Olvera Rodríguez

Ilustración: Mariana Fuentes

Fotografía: Global Water Watch México

Cartografía: Cecilia Robles Bernal

1a edición 2019

2a edición 2021

Libre reproducción de este contenido bajo la Licencia Creative Commons.



Esta guía contiene...

I. Contaminación del agua en Querétaro

II. Movilización por los ríos de la ciudad

III. ¿Qué es el monitoreo y por qué monitorear?

IV. Experiencia de Global Water Watch

V. ¿Cómo empezar a monitorear?

VI. Buenas Prácticas

Presentación

El propósito de esta obra es presentar posibilidades y recursos de apoyo en torno al monitoreo comunitario de aguas limpias y contaminadas, que puedan resultar de utilidad en el contexto local, en particular de la ciudad de Santiago de Querétaro. El contenido se enfoca específicamente en corrientes superficiales de agua de la Zona Metropolitana.

La primera edición fue realizada en enero de 2020, gracias a la colaboración entre Global Water Watch México y Bajo Tierra Museo del Agua, en el contexto de múltiples movilizaciones por el saneamiento de los ríos de la ciudad.

La segunda edición incorpora materiales y reflexiones derivadas de la continuidad en los esfuerzos sociales por visibilizar las causas de contaminación así como articular alternativas de regeneración. Es el caso de eventos, estudios, proyectos y del monitoreo colaborativo para la geolocalización de descargas.

I. Contaminación del agua en Querétaro

En el agua de diversos ríos, arroyos y canales de la Cuenca del Río Querétaro, donde se ubica la ciudad de Santiago de Querétaro, se han encontrado contaminantes en cantidades muy superiores a lo permitido por las Normas Oficiales Mexicanas. Las mediciones de la Comisión Nacional del Agua califican seis de siete puntos de monitoreo de la cuenca entre contaminada y fuertemente contaminada. Estos contaminantes provienen de descargas permitidas, pero también descargas clandestinas de zonas industriales, rancherías y conjuntos residenciales. La contaminación del agua se ha detectado tanto en corrientes de ríos o arroyos, como en el agua extraída de fuentes subterráneas cada vez más profundas.

La contaminación afecta de manera severa al menos tres de los cuatro grandes cauces que atraviesan la urbe: el Río Huimilpan, el Río Querétaro, el Río Pueblito y el Arroyo Jurica. Esta situación ha afectado gradualmente la estructura y función de estos ecosistemas acuáticos. En algunos sitios de estos ríos, la flora y fauna acuática ha desaparecido o se encuentra en riesgo.

Querétaro pasó del sexto al séptimo lugar de las “Ciudades más habitables” de 2013 a 2016. En 2018 bajó al lugar 17. En 2020 el índice de Progreso Social registra un retroceso en la calidad ambiental, colocándole en la posición 19 de 32 estados. La calidad de vida de sus habitantes se ve deteriorada no sólo por la contaminación odorífera, sino por la dispersión de partículas de materia fecal y lodos a través del aire. En colonias aledañas a los ríos se han detectado casos de niñas y niños con enfermedades crónicas e infecciosas, gastrointestinales, cutáneas, oculares y respiratorias.

Un aproximado de apenas el 35% del agua residual del Estado de Querétaro es procesada en plantas de tratamiento. En 2019, el grupo Filin encontró la presencia de cianobacterias en el Río Querétaro a través de uno de sus muestreos. Las cianobacterias pueden producir toxinas, lo cual puede representar un problema de intoxicación de humanos y animales acuáticos cuando se reproducen y alcanzan grandes cantidades. Estos microorganismos proliferan cuando hay exceso de nutrientes,

Contaminantes y residuos encontrados en los ríos:

- Aceites
- Aparatos electrónicos
- Arsénico
- Bolsas de plástico
- Colchones
- Colillas de cigarro
- Desechos orgánicos
- Detergentes
- Envases de PET
- Grasas
- Llantas
- Materia fecal
- Metales pesados (plomo, cadmio, aluminio, vanadic)
- Pintura
- Plaguicidas
- Químicos industriales
- Sales

Cianobacteria

- Mayor concentración en zonas de corriente lenta
- Toxinas presentes: Hepatotoxinas, dermatotoxinas, neurotoxinas
- No existen antídotos o vacunas
- Posible carcinogénico
- Puede ocasionar: Dolor de cabeza, náuseas, vómitos, diarrea, ampollas, picor, sangre en la orina, tumores, conjuntivitis, parálisis muscular, parálisis respiratoria, muerte.

provenientes de descargas de agroquímicos y aguas residuales principalmente. Se ha tratado de disminuir las cianobacterias presentes, sin embargo, al ser un organismo microscópico es difícil controlarlo sin dañar a otros organismos o afectar la calidad del agua misma.

El mismo año Reparadora Ecológica A.C. y Proyectos Ambientales para la Humanidad S.A. de C.V., caracterizaron 33 descargas de aguas residuales que se incorporan al Río Querétaro o alguno de sus afluentes, encontrando niveles de contaminación por encima de la Norma Oficial entonces vigente.

La contaminación de los ríos es una de las causas de la escasez provocada que actualmente amenaza la ciudad. De acuerdo con declaraciones del Vocal Ejecutivo de la Comisión Estatal de Aguas al Diario de Querétaro en mayo de 2019, el estrés hídrico que se presenta en la ciudad de Querétaro “es principalmente debido a la contaminación de las aguas.”

Es necesario recordar que el agua superficial está conectada con la subterránea, la cual es la principal fuente de abastecimiento para consumo. Cuando contaminamos los ríos, no solo estamos afectando el agua que vemos, sino también los mantos subterráneos, lo cual impacta las fuentes de abastecimiento de agua potable.



Av. Universidad, marzo de 2019. Un río sano es agua para tod@s.

Querétaro heredó la trágica tradición de aceptar la contaminación del agua de sus ríos y buscar “otras” fuentes de abastecimiento de agua superficial, eventualmente subterránea. Actualmente esta “búsqueda” de nuevas fuentes se ha extendido hacia otras cuencas, como el caso del Acueducto II. Esto generó desequilibrios socio ambientales, cuyas consecuencias estamos padeciendo hoy en día.



Te recomendamos:

Si quieres conocer más sobre la historia de la contaminación del agua en Querétaro visita la sala Memoria Viva de Bajo Tierra, museo del agua, donde encontrarás la cartografía evolutiva animada Ríos, valles y lomeríos, el corto documental Relatos a pie de río, el archivero ciudadano del Río Querétaro, la serie web Cortina de Agua y la micro serie Memorias del agua en Querétaro.

II. Movilización por los ríos de la ciudad

En distintos momentos de las últimas décadas, los pobladores de Querétaro se han movilizado por el cuidado de los ríos que atraviesan la ciudad. Desde su extremo noreste hasta su encuentro y desembocadura en Las Adjuntas, punto de confluencia del Río Querétaro, Río Pueblito y Arroyo Jurica, han emergido preocupaciones colectivas para su saneamiento. Grupos organizados como Los Cinco, los Amigos del Río y otras agrupaciones de ambientalistas locales han impulsado políticas de cuidado y recuperación. Aunque han habido intervenciones públicas de dragado, limpieza o empedramiento, muchas de las intervenciones han alterado los cauces y sus funciones ecológicas, y han provocado una importante disminución del caudal.

El Río Querétaro, antiguamente Río Blanco, es el afluente fundacional e histórico abastecedor de la ciudad que ha recibido contaminantes desde principios del siglo XVIII. Los residuos vertidos por los obrajes, tenerías y trapiches provocaron una crisis de epidemias por contaminación. Esto representó la escasez, no de agua naturalmente disponible, sino de agua apta para consumo humano, y se usó como justificación para la construcción del viejo acueducto.

Sus 63.6 kilómetros atraviesan los municipios de Colón, El Marqués, Querétaro y Corregidora. Numerosas rancherías, fraccionamientos e industrias descargan agua residual con contaminantes por encima de la norma a lo largo del cauce. Sin embargo, con base en los monitoreos de las comunidades acuáticas se considera todavía como un río vivo, a pesar del deterioro y de menos del 10% de la cobertura vegetal en la cuenca en estado de conservación.

En 2019 Habitantes del Río y H2Qro iniciaron una serie de limpiezas ciudadanas del Río Querétaro convocadas el primer domingo de cada mes. Las jornadas generaron una ola a la que se sumaron colectivos, organizaciones civiles, instituciones educativas, algunas empresas, actores gubernamentales y grupos ecologistas. Las limpiezas mensuales se desplegaron en diversos puntos del río ubicados en tres de los cuatro municipios que atraviesa.



Líderes de brigada, 2019. Fotografía de: H2Qro

Al noroeste de la ciudad, el Arroyo Jurica fluye desde Santa Rosa Jáuregui hasta Tlacote. Niños y adultos mayores habitantes de las riberas han reportado enfermedades por exposición a contaminantes de las descargas vertidas por todo el trayecto urbano. También en 2019 pobladores de la parte alta y la parte media del arroyo organizaron limpiezas dominicales para remover lenteja acuática. El movimiento obtuvo atención mediática e incluso logró presencia gubernamental, lo cual derivó en la proyección de una planta tratadora. En el mismo año habitantes de la ciudad vecina de Celaya se organizaron para sacar alrededor de 200 kilos de residuos sólidos del río Laja, aguas abajo.

Más al sur, el Río Pueblito se había saneado en un tramo importante tras quince años de investigación y ocho años de tratamiento enzimático. Sin embargo, debido a nuevas urbanizaciones cuyos drenajes se vierten al cauce, se encuentra nuevamente amenazado. A finales de 2020 habitantes locales, organizaciones y colectivos, convocados por México Lindo y Qué Limpio, emprendieron limpiezas semanales para remover el lirio acuático que empezaba a invadir la presa del Batán, río arriba.



Presa de El Batán, enero de 2020. Fotografía de: Guerrero Guardianes.

La Universidad Autónoma de Querétaro anunció en 2019 un proyecto de colaboración con el municipio de El Marqués para recuperar el 90% del río Querétaro. A su vez, la Dirección de Obras Públicas del Municipio de Querétaro anunció el lanzamiento de un Plan Maestro para su saneamiento, en colaboración con el gobierno estatal y la Comisión Nacional de Aguas. La Comisión Estatal de Aguas anunció la creación de nuevas plantas de tratamiento, aún en proceso de planeación. Dos años después, ninguno de dichos proyectos ha sido implementado, por lo que no existen resultados o mejoras en la calidad del agua de los ríos de la cuenca. No obstante, tanto las movilizaciones como su cobertura mediática lograron que la sociedad recuperara el interés por el saneamiento de los ríos de la ciudad. Aunque muchas de las limpiezas fueron interrumpidas en 2020 por la contingencia eco-sanitaria, se logró:

A stylized map of the state of Querétaro, Mexico, outlined in orange. A blue line representing a river flows through the state. Three numbered callout boxes are positioned along the river. Box 1 is dark teal, box 2 is medium teal, and box 3 is light green. The word 'Querétaro' is written in orange at the bottom of the map.

1

Aumentar la vigilancia social y la denuncia pública por descargas ilegales.

2

Evidenciar la falta de transparencia en la información pública sobre fuentes de contaminación y el bajo índice de aplicación de sanciones.

3

Articular actores ciudadanos en torno a distintos temas del agua.

Querétaro

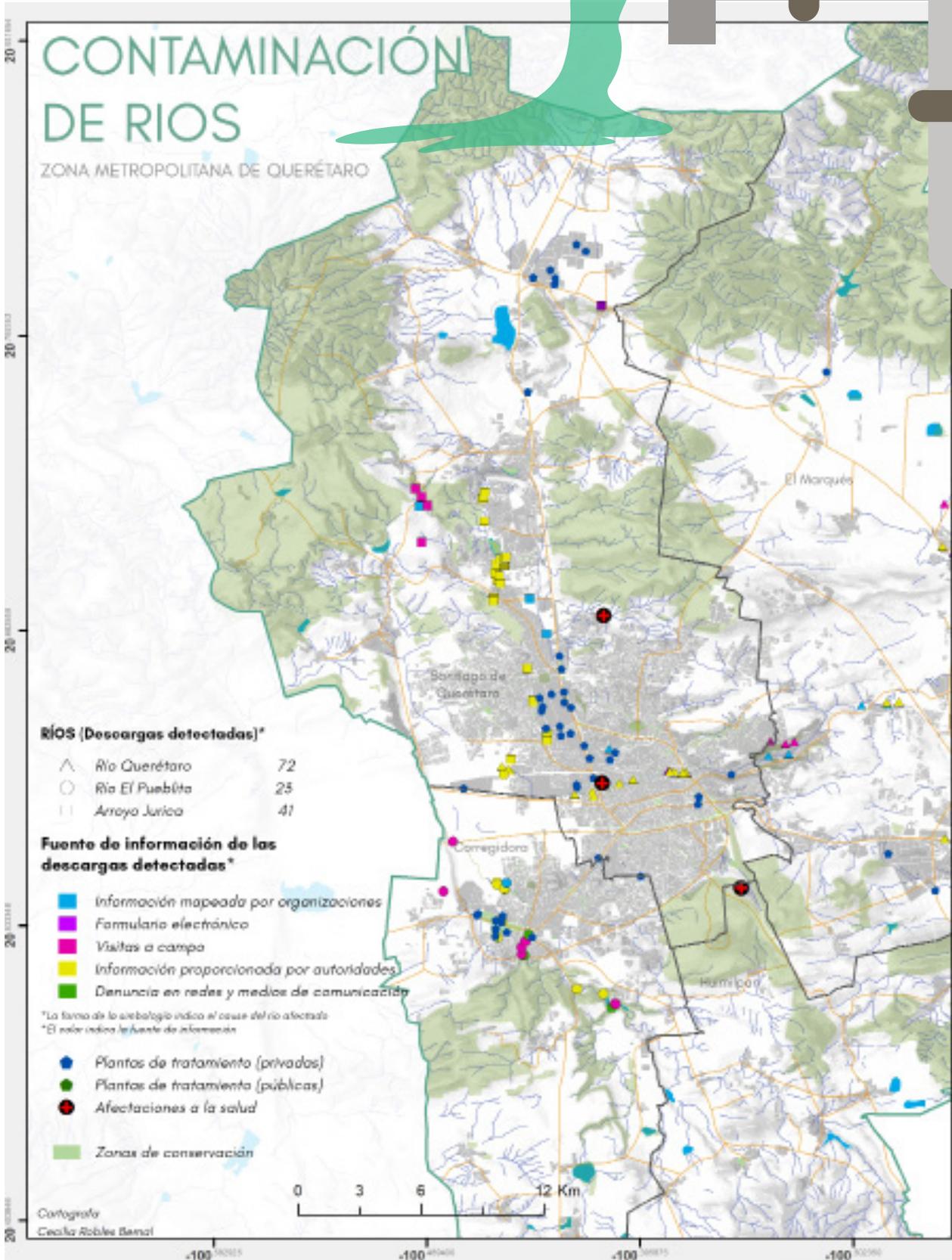
En 2021 han emergido nuevas propuestas tanto gubernamentales como ciudadanas de intervención de los ríos, entre ellos un Plan impulsado por la Escuela de Arquitectura, Arte y Diseño del Tec de Monterrey y otros proyectos presentados ante el grupo de trabajo de saneamiento de la Comisión de Cuenca del Río Querétaro.

Entre los retos mayores de las propuestas institucionales para el saneamiento y regeneración de los ríos urbanos, **están el fortalecimiento de los diagnósticos, la falta de visión integral socio ecosistémica y la falta de estrategias preventivas**, en particular de aplicación de sanciones, así como limitación de nuevas fuentes de contaminación.

Durante 2020 y 2021, Bajo Tierra Museo del Agua junto con diversos actores locales, como Asteria noticias, Trepas Cerros, México Lindo y Qué Limpio y Libre a Bordo, emprendieron una investigación colaborativa para el monitoreo ciudadano de puntos de descargas de aguas contaminadas detectadas en los ríos y arroyos de la ciudad. Se detectaron más de 130 puntos de descarga gracias a diversos recorridos ciudadanos, así como la compilación de información de un formulario electrónico de denuncia, solicitudes de acceso a la información y datos recopilados por otras organizaciones.



Limpieza río Querétaro, 2019. Fotografía de: Habitantes del Río.



Mapa Aguas Turbias, exhibido en la sección cartográfica de Bajo Tierra Museo

Además de ubicar geográficamente, el monitoreo tiene implicaciones positivas para denunciar y demostrar quiénes y qué contaminantes se están vertiendo en el agua. Por esto, formar comunidades de monitoreo puede ser beneficioso para generar información confiable y fidedigna que las instituciones gubernamentales y académicas validen y puedan tomar como parámetros para determinar responsabilidades y vías de acción.

Probar que un actor está contaminando el agua fuera de la NOM es complicado por varias razones. Primero, se necesitan realizar estudios por PROFEPA, PEPMADU, SEDESU o laboratorios avalados por la EMA, cuyos resultados son alterados en múltiples ocasiones. Los métodos utilizados para modificar los resultados son generalmente: dilución de los contaminantes; agregar químicos al agua que encubran partículas contaminantes; detener o reducir operaciones específicas el día de la inspección para reducir los resultados. Además, algunas empresas hacen uso de la corrupción o cuentan con impunidad que los libran de las autoridades.



Río Jamapa, Ixhuatlán del Café, VIDA, A.C., 2018

III. ¿Qué es el monitoreo y por qué monitorear?

El monitoreo es la observación periódica y sistemática de uno o varios parámetros para detectar anomalías y tomar decisiones con base a la información recolectada. Similar a cuando checamos el tiempo y decidimos si llevar abrigo o no, el monitoreo del agua nos sirve para tomar acciones necesarias respecto al cuidado de los cuerpos de agua.

Algunos indicios de que un cuerpo de agua está contaminado son cuando se ve sucio o tiene mal olor.

Los cuerpos de agua son vitales para el correcto funcionamiento de los ecosistemas y la supervivencia de muchas especies que dependen de ellos, incluida la nuestra. Cuando se contaminan son peligrosos porque pueden causar enfermedades cuando nos bañemos en ella o la bebamos. También hay riesgo de infectar alimentos y productos, así como de ocasionar sequías debido a plagas de flora no deseada. Si queremos mantener la salud en todas sus formas es importante que monitoreemos la calidad del agua. Esto incluye ríos, lagos, pozos, manantiales y cuencas. No sólo es el agua superficial sino también la que se encuentra en el subsuelo.



Río Jamapa, Ixhuatlán del Café, VIDA, A.C., 2018

Es importante monitorear no sólo el agua superficial sino también la que se encuentra en el subsuelo. Esto incluye ríos, lagos, pozos, manantiales y cuencas.

El monitoreo de la calidad del agua es una herramienta fundamental en el manejo de aguas dulces, pero también en el saneamiento de aguas contaminadas.

IV. Experiencia Global Water Watch México

Global Water Watch (GWW) es una organización no gubernamental que llegó a México en el 2005. Desde entonces ha trabajado en varios estados de la República. Miguel Rebolledo No. 164, Coatepec, Veracruz, 91500 MEX (52) 228 816 3966
miriam.ramos.gww@gmail.com
miriam.ramos@endemicos.org
<http://gww-mexico.otg/>
<https://www.facebook.com/globalwaterwatchmexico/>



Río TituliHa-Usumacinta, Emiliano Zapata, AMBIO, 2016.

El fundamento de GWW es que las comunidades generen información confiable para poder usarlas en la toma de decisiones sobre el manejo de su territorio. El proceso de aprendizaje es gradual, requiere tiempo, interés, seguimiento y asesoría. Por lo cual es crucial encontrar a las personas más interesadas y estables de las comunidades con el fin de generar capacidades locales.

Capacita grupos de monitoreo para obtener información de calidad con el lenguaje adecuado al contexto cultural, para que cualquiera pueda aprender a ser monitor(a).

La información generada puede ser usada para educación ambiental; para implementar acciones de manejo para conservación y restauración; y para la gestión e incidencia en políticas públicas relacionadas con el manejo de las aguas y de los ecosistemas acuáticos.

La construcción de conocimiento con bases técnicas e información local brinda al monitor una nueva visión de su entorno, que además promueve la vinculación con otras comunidades y actores.

Es necesario que el monitoreo comunitario encuentre mecanismos para poder funcionar a largo plazo, donde la información que generen sirva, tanto como alerta para las instituciones, como de argumento y evidencia para las comunidades en las denuncias y solicitudes para las mejoras.

V. ¿Cómo empezar a monitorear?



Río Huehueyapan, grupo de ciudadanos, Coatepec, 2017.

— Cualquier persona con interés por saber la calidad del agua de su zona de residencia puede ser un (a) monitor (a) con sólo saber leer y escribir.

— Varias personas se pueden juntar, por ejemplo, una colonia o un colectivo para pedir capacitación a organizaciones especializadas como GWW o universidades sobre el uso de herramientas de monitoreo de calidad del agua. También existen Organizaciones de Sociedad Civil con capacidad de ayudar con el manejo de cuencas.



Realizar un monitoreo puede representar un reto por los obstáculos a superar, pero es posible tomando las provisiones necesarias.

¿Cuánto va a costar?

Los reactivos y materiales pueden llegar a ser costosos, como los colorímetros, fotómetro o conductímetros y otros necesitan ser reemplazados constantemente, tal es el caso de las cintas reactivas y los kits de discos de colores, aunque la mayoría son relativamente baratos, es importante considerar que será un gasto constante.



¿Qué se necesita?

Se requiere de reactivos específicos, estos se deben comprar de vendedores especializados (ej. El Crisol S.A. de C.V.), por lo que se podrían tardar en llegar de 3 a 4 semanas, así que hay que planear con anticipación los monitoreos y los materiales a usar.



¿Quiénes pueden participar?

Cualquier interesado puede participar, aunque a las personas mayores se les puede dificultar manejar algunos materiales o leer etiquetas, por lo que se recomienda invitar a la juventud a participar.



Materiales para el monitoreo

“ Para monitoreo fisicoquímico utilizamos un kit que fue diseñado en conjunto entre la compañía Lamotte y la Universidad de Auburn, Alabama. Mide temperatura, oxígeno disuelto, turbidez, alcalinidad, dureza y pH (acidez). ”



“ Para monitoreo bacteriológico se utilizan medios de cultivo de la compañía Micrology, que permite identificar bacterias fecales y aquellas que están en el ambiente. ”

“ Para sólidos en suspensión, sedimentables y caudal, se utilizan filtros y conos, así como flujómetro o corrienímetro para conocer la velocidad del agua en el río, y calcular su cantidad. ”

“ Para biomonitoreo, utilizamos un procedimiento que registra la diversidad de organismos macroinvertebrados bénticos, y los clasificamos según el grupo al que pertenecen, que está asociado a la tolerancia que tienen a la contaminación. ”

Todos esos registros se llevan de forma ordenada, por lo general con una periodicidad mensual. Se realiza una interpretación de los datos cuando tenemos un año o año y medio de monitoreo, para poder contar con información de todo un año en el que varía el clima, la cantidad de agua, etc.



VI. Buenas Prácticas

1 Capacitación

- Tomar un curso de capacitación.
- Aprender bien las técnica a usar en el monitoreo.
- Conocer el material y reactivos a usar.
- Saber para qué sirve cada instrumento.

Antes del monitoreo

- Revisar que el material y reactivos estén en buen estado.
- Checar que los reactivos estén vigentes y el material esté limpio.
- Tener previamente preparados los formatos donde se anotarán datos y observaciones.
- Calendarizar con anticipación las sesiones de monitoreo para solucionar imprevistos.

2

3 Durante el monitoreo

- Planear la estrategia de monitoreo, qué se hará, dónde, con qué frecuencia, quiénes son parte del equipo y cómo se distribuyen las labores.
- Escoger un lugar de fácil acceso y seguro.
- Contar con el permiso de las autoridades locales.
- Llevar agua limpia y gel antibacterial para limpiarse en caso de entrar en contacto con los reactivos o de haber contaminación fecal en el sitio.
- Llevar un registro cuidadoso e ingresar la información a la base de datos.

Después del monitoreo

- Darle limpieza y mantenimiento al material después de haberlo usado.
- Registrar observaciones y hechos del sitio para contextualizar la información recabada.
- Después de varios monitoreos es posible hacer una interpretación de los datos, así como observar tendencias.
- Llevar agua limpia y gel antibacterial para limpiarse en caso de entrar en contacto con los reactivos o de haber contaminación fecal en el sitio.
- Llevar un registro cuidadoso e ingresar la información a la base de datos.

4

