



Comunidades de práctica para la vigilancia ambiental y de aguas residuales en entornos de bajos recursos:

Enfoques para la implementación

Carley Truyens, Anna Mehrotra, Molly Cantrell, Alexandra Kossik,
Jennifer Murphy, Sarah Wright, Ashley Norberg, Sarah Snyder,
Julianne Nassif y Erin Morin

Comunidades de práctica para la vigilancia ambiental y de aguas residuales en entornos de bajos recursos: enfoques para la implementación

© Water Environment Federation 2024

Algunos derechos reservados. Este trabajo tiene licencia de Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 4.0 International. Para ver una copia de esta licencia, visite <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>

Esta licencia requiere que las personas que reutilicen este material le den crédito al creador. Se permite la distribución, mezcla, adaptación y desarrollo del material en cualquier medio o formato, únicamente con fines no comerciales. Si otras personas modifican o adaptan el material, la licencia del material modificado deberá contener los mismos términos. CC BY-NC-SA incluye los siguientes elementos:

-  BY: se debe dar crédito al creador.
-  NC: solo se permite el uso no comercial del material.
-  SA: las adaptaciones se compartirán en los mismos términos.

Sugerencia para citar este material. Comunidades de práctica para la vigilancia ambiental y de aguas residuales en entornos de bajos recursos: enfoques para la implementación. Alexandria: Water Environment Federation; 2024. Licencia: CC BY-NC-SA 4.0

Los fragmentos de [Comunidades de práctica dentro de las organizaciones y entre ellas: una guía \(2ª edición\)](#) de Wegner-Trayner et al. se comparten de acuerdo con [CC BY-NC 4.0](#).

Reconocimiento de fuentes de financiamiento. Este producto fue financiado por la Iniciativa de Soluciones contra la Resistencia a los Antimicrobianos de los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) a través de la [Red Global de Laboratorios y Respuesta sobre la Resistencia a los Antimicrobianos](#) y por el acuerdo de cooperación número CDC-RFA-CK21-2104 (Proteger y mejorar la salud a nivel mundial: desarrollo y fortalecimiento del impacto de la salud pública, sistemas, capacidad y seguridad), que financió la Water Environment Federation. La creación y producción de este documento también fue posible a través de fondos de los CDC para la Asociación de Laboratorios de Salud Pública según el acuerdo de cooperación CDC-RFA-GH20-2109 (Alianzas para la seguridad de la salud global: ampliación y mejora de las estrategias y sistemas de laboratorios de salud pública). Su contenido es responsabilidad exclusiva de los autores y no representa necesariamente las opiniones oficiales de los CDC ni del Gobierno de los Estados Unidos.

Índice

Índice	iii
Abreviaturas	vi
Glosario	vii
Resumen ejecutivo	x
1. Información general	1
1.1 Propósito de este Documento sobre las CoP	1
1.2 Vigilancia ambiental y de aguas residuales	1
1.3 Comunidades de práctica	3
1.4 Como establecer un programa de WES	5
1.4.1 Identificación del equipo multidisciplinario y definición de las funciones de los miembros del equipo	7
1.4.2 Identificación de las necesidades de datos de salud pública y establecimiento de protocolos de medidas de salud pública	9
1.4.3 Creación de un plan de muestreo	9
1.4.4 Creación de un protocolo de análisis de laboratorio	13
1.4.5 Creación de un protocolo para el procesamiento y uso compartido de los datos	15
1.4.6 Adquisición de equipos y suministros	16
1.4.7 Inicio del programa	16
2. Consideraciones antes de crear una CoP	16
2.1 Facilitadores y grupos de líderes	17
2.2 Escala de la CoP y enfoque organizativo	18
2.3 Opciones para la organización de la CoP	18
2.3.1 Área geográfica	18
2.3.2 Área de práctica	18
2.3.3 Experiencia de implementación	19
2.3.4 Área temática/objetivos preliminares	20
2.4 Determinar la misión y las metas	20

2.4.1	Declaración de la misión.....	21
2.4.2	Metas.....	21
2.5	Operaciones de la CoP.....	22
2.5.1	Determinar la plataforma.....	22
2.5.2	Financiamiento y sostenibilidad.....	23
2.5.3	Reclutamiento.....	23
3.	Implementación de una CoP.....	24
3.1	El conocimiento contextual es necesario para apoyar a una CoP para WES ...	24
3.1.1	Panorama de la vigilancia ambiental y de aguas residuales.....	24
3.1.2	Brechas en el conocimiento.....	26
3.2	Cómo se benefician los participantes de la CoP.....	27
3.3	Metas del contenido.....	28
3.3.1	Recolección de muestras.....	28
3.3.2	Seguridad de los trabajadores.....	28
3.3.3	Información específica del objetivo.....	29
3.3.4	Financiamiento de la WES.....	29
3.3.5	Ética.....	29
3.3.6	Inclusión de los miembros de la comunidad en la WES.....	30
3.3.7	Manejo, interpretación y aplicación de los datos.....	30
3.4	Comentarios y manejo adaptativo de la CoP.....	31
3.5	El rol de las organizaciones académicas.....	32
3.6	Uso de la tecnología.....	32
3.6.1	Comunicación asincrónica.....	33
3.6.2	Comunicación sincrónica.....	33
3.6.3	Comunicación híbrida.....	33
3.7	Otras inquietudes o sugerencias de implementación.....	34
3.8	Posibles retos y lecciones aprendidas.....	35
4.	Resumen.....	36
	Referencias.....	37

Apéndice A: Recursos	41
A.1 Recursos de muestreo	41
A.2 Recursos analíticos	41
A.3 Estudios de casos	41
A.4 Recursos generales.....	41
A.5 Recursos de la comunidad de práctica	42
Apéndice B: Estudio de caso	43

Lista de recuadros

Recuadro 1: Herramientas para iniciar un programa de WES	7
Recuadro 2: Metadatos seleccionados	13
Recuadro 3: Herramienta de evaluación general de las CoP.....	18

Lista de figuras

Figura 1: Descripción general del proceso de WES	5
Figura B1: página de inicio de la plataforma "CollABorate" de Higher Logic para la APHL	39

Lista de tablas

Tabla 1: Áreas de práctica principales del NWSS	4
Tabla 2: Algunos roles típicos de los miembros del equipo multidisciplinario de WES .	8
Tabla 3: Métodos de recolección de muestras de la WES.....	10
Tabla 4: Controles de garantía de la calidad seleccionados.....	14

Abreviaturas

AR: resistencia a los antimicrobianos

ARG: gen de resistencia a los antibióticos

APHL: Asociación de Laboratorios de Salud Pública

CDC: Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos

CoP: comunidad de práctica

UE: Unión Europea

IANPHI: Asociación Internacional de Institutos de Salud Pública Nacionales

JMP: Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento del Agua, el Saneamiento y la Higiene (JMP, por sus siglas en inglés)

LMIC: países de ingresos bajos y medianos

ONG: organización no gubernamental

NWSS: Sistema Nacional de Vigilancia de Aguas Residuales de los Estados Unidos

PCR: reacción en cadena de la polimerasa

EPP: equipo de protección personal

QA: garantía de la calidad

ARN: ácido ribonucleico

SFD: diagrama de flujo de excretas

EE. UU.: Estados Unidos

WBE: epidemiología basada en aguas residuales

WBS/WWBS: vigilancia basada en aguas residuales

WDS: vigilancia de enfermedades en aguas residuales

WEF: Water Environment Federation

WES: Vigilancia ambiental y de aguas residuales

WWS: Vigilancia de aguas residuales

Glosario

Manejo adaptativo: un enfoque intencional para tomar decisiones y hacer ajustes en respuesta a la información nueva y los cambios en el contexto (USAID, 2021).

Comunicación asincrónica: cualquier tipo de comunicación que no requiere respuesta en tiempo real, esto es, puede haber un lapso entre el momento en que se envía la información y el momento en que se recibe, se considera y se responde (p. ej., foros de mensajes y correo electrónico).

Vigilancia clínica: un componente estándar de los sistemas de vigilancia de salud pública que incluye la notificación de eventos de salud por parte de profesionales de la salud, con base en el diagnóstico de un profesional de la salud o la confirmación de una enfermedad por laboratorio, y también puede incluir la vigilancia de síntomas (vigilancia sindrómica) en entornos de atención médica o de otro tipo.

Muestra combinada: compuesta de varias **muestras puntuales** combinadas tomadas a una frecuencia especificada durante un periodo determinado, a menudo con la ayuda de un muestreador automático. Se considera más representativa de los aportes fecales de la comunidad que las muestras puntuales.

Comunidad de práctica: un grupo de personas que comparten una inquietud o pasión por algo que hacen, y aprenden a hacerlo mejor mientras interactúan regularmente.

Monitoreo ambiental: pruebas de rutina del aire, el suelo, el agua o las superficies para identificar peligros de exposición potencial. La detección se usa para proteger la salud.

Vigilancia ambiental: hacer pruebas de manera sistemática del aire, el suelo, el agua o las superficies, y usar la detección para evaluar la salud de la comunidad. Luego de las pruebas, se interpretan los datos para fundamentar la práctica de salud pública. Para fines de este documento, la vigilancia ambiental se referirá específicamente a las aguas afectadas por las heces o por los seres humanos.

Lodo fecal: capa de sólidos concentrada que se deposita en el fondo de la tecnología de saneamiento en el lugar (incluye aguas usadas y materiales de limpieza). En sistemas de alcantarillado, el lodo fecal también se puede referir al material sólido que se deposita en los procesos de tratamiento de aguas residuales. Pero el enfoque de este documento es el saneamiento en el lugar.

Muestra puntual: un volumen de aguas residuales, lodo fecal o agua de superficie recolectado rápidamente en un solo momento en el tiempo. Podría ser menos representativa de los aportes fecales de la comunidad que las muestras combinadas, y se ve muy afectada por las fluctuaciones de flujo y composición de las aguas residuales.

Metadatos: información que describe las características de los datos (Johnson et al., 2016).

Saneamiento sin alcantarillado: un sistema de saneamiento del lodo fecal que no está conectado a una red de alcantarillado. Idealmente, el lodo fecal es recogido, transportado y tratado, lo que permite su reutilización o eliminación de forma segura.

Muestreo pasivo: se coloca un material absorbente en el flujo de las aguas residuales, el desagüe o el agua de superficie durante un periodo específico para permitir que el objetivo de interés se asocie con el material. Al final del periodo de recolección de muestras, se lleva el material a un laboratorio para procesamiento y análisis.

Virus del moteado suave del pimiento: un virus de plantas que se encuentra en las heces humanas en todo el mundo debido al consumo de pimientos y alimentos procesados que contienen pimientos. Cuando se encuentra en las fuentes de agua, se correlaciona con la contaminación fecal y se puede usar como un indicador fecal (Kitajima et al., 2018).

Equipo de protección personal: equipo que se usa para prevenir o minimizar la exposición a los peligros (OMS, sin fecha). Para los trabajadores que podrían tener contacto con aguas residuales o lodo fecal, este podría incluir gafas protectoras y mascarilla o protector facial para protegerse los ojos, la nariz y la boca contra salpicaduras de desechos humanos, overoles repelentes de líquidos para que la ropa no entre en contacto con los desechos humanos, y guantes y botas a prueba de agua para prevenir la exposición a los desechos humanos (CDC, 2021). Vea también la *Secuencia para ponerse y quitarse el equipo de protección personal (EPP)*, Apéndice A.4.

Vigilancia de salud pública: recolección, análisis e interpretación, en forma continua y sistemática, de datos relacionados con la salud que son necesarios para planificar, implementar y evaluar las prácticas de salud pública (Thacker & Birkhead, 2008). En este documento, la frase "otros datos o sistemas de vigilancia de salud pública" incluye vigilancia basada en casos, vigilancia sindrómica, serovigilancia y

cualquier otro tipo de datos o sistemas de vigilancia de salud pública fuera de la WES.

Vigilancia de aguas residuales: recolección, procesamiento y análisis sistemáticos de muestras de aguas residuales sin tratar de un sistema de saneamiento de alcantarillado, seguido de la interpretación de los datos de las aguas residuales para fundamentar la práctica de salud pública; se conoce también como vigilancia basada en aguas residuales, epidemiología basada en aguas residuales y vigilancia de enfermedades en aguas residuales.

Resumen ejecutivo

Las comunidades de práctica (CoP, por sus siglas en inglés) desempeñaron un papel vital para conectar a los profesionales de la vigilancia de aguas residuales en los Estados Unidos durante la pandemia de COVID-19, y fomentaron el acceso equitativo a la información y los recursos esenciales a medida que establecían programas de vigilancia e innovaban rápidamente en tiempo real. Las comunidades de práctica bien estructuradas en países de ingresos bajos y medianos podrían brindar un apoyo similar a los profesionales dentro de los Gobiernos, instituciones, organizaciones no gubernamentales (ONG) y entidades privadas locales y regionales que deseen iniciar y mantener programas de vigilancia ambiental y de aguas residuales (WES, por sus siglas en inglés). La WES tiene como objetivo brindar información sobre la salud de la población incluida e implica el muestreo sistemático de fuentes ambientales, de aguas residuales, y sin alcantarillado; el procesamiento y análisis de las muestras para buscar la presencia o la cantidad de objetivos específicos; y la interpretación de los datos para fundamentar la práctica de salud pública. Este documento *Comunidades de práctica para la vigilancia ambiental y de aguas residuales en entornos de bajos recursos: enfoques para la implementación* (Documento sobre las CoP) servirá como recurso para quienes consideran iniciar o están iniciando una CoP para WES, sobre todo en países de ingresos bajos y medianos. Ayudará a los futuros facilitadores y fundadores de CoP para WES a comprender mejor:

- *El propósito de las CoP y cómo podrían beneficiar a los profesionales de WES:* una CoP es “un grupo de personas que comparten una inquietud o pasión por algo que hacen, y aprenden a hacerlo mejor mientras interactúan regularmente” (Wenger-Trayner & Wenger-Trayner, 2015). Todas las CoP tienen tres características principales en común: un área de interés, una comunidad relacionada y una práctica común. Las CoP para WES pueden apoyar a los profesionales al compartir las mejores prácticas y superar los obstáculos.
- *Los pasos generales que se requieren para establecer un programa de WES:* un programa de WES consiste en recolectar, procesar y analizar las muestras, interpretar y compartir los datos, y aplicar y usar los datos. Cumplir con estos componentes del programa requiere una planificación y ejecución cuidadosas por parte de un equipo multidisciplinario. Aunque este Documento sobre las CoP no entra en los detalles de cómo establecer un programa de WES, sí explica los pasos generales necesarios en muchos contextos.

- *Las opciones para la estructura y organización de la CoP para WES:* hay varias opciones para estructurar la CoP y su directiva. El grupo de líderes brinda dirección estratégica a la CoP, y sus miembros deben ser seleccionados para representar a las diversas partes involucradas. Esta representación equitativa da voz a los grupos que típicamente podrían no ser escuchados. Un paso fundamental para establecer una CoP exitosa es definir su misión y sus metas, lo que da forma a muchos aspectos de la CoP, como la estrategia de reclutamiento de los participantes, el formato de las reuniones y otras interacciones planeadas.
- *Las operaciones de la CoP, como la comunicación, la estructura de las reuniones y el uso de la tecnología:* este Documento sobre las CoP presenta los pasos clave para determinar cómo funcionará una CoP, incluso cómo identificar la plataforma de preferencia para reuniones o conversaciones, la estructura y el ritmo de las reuniones, la obtención de fondos y la descripción de las estrategias de reclutamiento.
- *Cómo implementar y mantener una CoP:* si bien una organización, persona o grupo pequeño podrían ser responsables de iniciar la CoP para WES, no debería ser la entidad que inicia la CoP la que la desarrolle a capacidad. Una CoP debería estar diseñada para crecer en función de la experimentación continua y el manejo adaptativo, buscando las opiniones y la comunicación abierta de sus miembros. Esta agilidad permite que la CoP se adapte pronto al panorama rápidamente cambiante de la WES. Este Documento sobre las CoP también proporciona conocimiento contextual, posibles temas que abordar como una CoP y recursos para apoyar a la CoP en su fase inicial.

1. Información general

1.1 Propósito de este Documento sobre las CoP

Las comunidades de práctica (CoP, por sus siglas en inglés), como se definen en la sección 1.3, han tenido un papel importante al conectar a los profesionales de la vigilancia de aguas residuales en los Estados Unidos entre sí y con los recursos que necesitan. Las comunidades de práctica bien estructuradas en países de ingresos bajos y medianos podrían brindar un apoyo similar a los profesionales dentro de los Gobiernos, instituciones, organizaciones no gubernamentales (ONG) y entidades privadas locales y regionales que deseen iniciar y mantener programas de vigilancia ambiental y de aguas residuales (WES, por sus siglas en inglés). La WES, como se describe en las secciones 1.2 y 1.4, tiene como objetivo brindar información sobre la salud de la población incluida e implica el muestreo sistemático de fuentes ambientales, de aguas residuales, y sin alcantarillado; el procesamiento y análisis de las muestras para buscar la presencia o la cantidad de objetivos específicos; y la interpretación de los datos para fundamentar la práctica de salud pública. Este documento *Comunidades de práctica para la vigilancia ambiental y de aguas residuales en entornos de bajos recursos: enfoques para la implementación* (Documento sobre las CoP) servirá como recurso para quienes consideran iniciar o están iniciando una CoP para WES, sobre todo en países de ingresos bajos y medianos. Esto ayudará a los futuros facilitadores de CoP para WES a comprender mejor:

- el propósito de las CoP y cómo estas podrían beneficiar a los profesionales de WES;
- las opciones para la estructura y organización de la CoP para WES;
- la comunicación y la estructura de las reuniones de la CoP y
- cómo implementar y mantener una CoP.

1.2 Vigilancia ambiental y de aguas residuales

La vigilancia ambiental y de aguas residuales ofrece una estrategia de vigilancia de salud pública eficiente y eficaz en función de los costos para rastrear patógenos, fármacos, drogas ilícitas, genes de resistencia a los antibióticos (ARG, por sus siglas en inglés), y otros marcadores de salud en las aguas residuales sin tratar, el lodo fecal y las aguas de superficie afectadas por las heces (Kirby et al., 2021; Pocock et al., 2020). A diferencia de otros sistemas de vigilancia de salud pública, los datos

recolectados por los programas de WES son independientes del comportamiento y los síntomas por los que se busca atención médica, y una sola muestra puede representar a decenas, cientos o miles de personas. Estas características hacen que la WES sea un complemento valioso para otros datos de vigilancia de salud pública o para las personas a cargo de la toma de decisiones de salud pública. Los orígenes de la WES se remontan a la primera mitad del siglo XX, con la detección de *Salmonella typhi* (Wilson, 1928) y el virus de la poliomielitis (Trask y Paul, 1942) en aguas residuales. Desde la década de 1980, se ha implementado la WES para detectar de manera sistemática el virus de la poliomielitis como parte de los esfuerzos de erradicación de la poliomielitis (Pöyry et al., 1988; Manor et al., 2014; OMS, 2023b). El uso de la WES aumentó drásticamente con la pandemia mundial de COVID-19, cuando se determinó que el material genético del SARS-CoV-2 podía detectarse en las aguas residuales (Medema et al., 2020).

Como con cualquier programa de vigilancia de salud pública, la meta de la WES es fundamentar y evaluar las medidas de salud pública, y no recolectar datos solo por recolectarlos. La recolección de datos que no tiene como resultado medidas de salud pública quita recursos limitados y vitales a otros esfuerzos esenciales de prevención o respuesta. Estas medidas de salud pública pueden incluir comunicaciones de salud pública, campañas de vacunación, mandatos sobre el uso de mascarillas u otras medidas adecuadas para el patógeno o la enfermedad de interés. La WES permite detectar y responder con rapidez a enfermedades infecciosas emergentes, lo que la hace una herramienta útil para la prevención de pandemias. A medida que la amenaza de la resistencia a los antimicrobianos continúa aumentando, la WES proporciona una herramienta para detectar los genes de resistencia a los antibióticos (ARG) y su propagación (Hendriksen et al., 2019; Chau et al., 2022). La WES permite la recolección eficaz de un gran volumen de datos que a menudo no sería posible reunir clínicamente. Esto es esencial en entornos de bajos recursos, donde los recursos económicos y la capacidad clínica son limitados.

Desde comienzos del 2020, el campo de la WES ha crecido a un ritmo rápido, tanto en términos de avances científicos como en la cantidad de programas de WES activos en todo el mundo. Este rápido crecimiento presenta desafíos a los profesionales de la WES que podrían no tener acceso a las investigaciones y los recursos actuales. De los más de 4600 sitios de WES documentados en todo el mundo hasta diciembre del 2023, aproximadamente 300 están ubicados en países de ingresos bajos y medianos (Naughton, 2021). Esto equivale a que menos del 7 % de los sitios mundiales de WES están ubicados en países de ingresos bajos y medianos, a pesar de que el 80 % de la población mundial vive en estos países. Además, los programas de WES más establecidos se enfocan en las aguas

residuales (esto es, recolectar muestras de plantas de tratamiento de aguas residuales centralizadas, o de estaciones de bombeo o alcantarillas dentro de redes de alcantarillado convencionales); se ha llevado a cabo relativamente poca investigación de WES en entornos sin alcantarillado en los países de ingresos bajos y medianos, lo que da lugar a una brecha de conocimientos relacionada con el muestreo y análisis de la WES en entornos sin alcantarillados. Los sistemas de saneamiento descentralizados y sin alcantarillado prevalentes en la mayoría de los países de ingresos bajos y medianos aumentan la complejidad de la WES en términos de la selección de los lugares de muestreo, los métodos de recolección de muestras y el análisis de muestras. Muchos países de ingresos bajos y medianos enfrentan barreras para iniciar y mantener programas de WES, incluso brechas en los conocimientos y la capacitación relacionados con la WES, así como recursos económicos y capacidad de laboratorio limitados. Aquí es donde pueden entrar en juego las comunidades de práctica.

1.3 Comunidades de práctica

Una comunidad de práctica (CoP, por sus siglas en inglés) es “un grupo de personas que comparten una inquietud o pasión por algo que hacen, y aprenden a hacerlo mejor mientras interactúan regularmente”, (Wenger-Trayner & Wenger-Trayner, 2015). Todas las comunidades de práctica tienen tres características principales:

1. Un área de interés: los miembros tienen un interés común y competencia colectiva en esa área.
2. Una comunidad relacionada: los miembros se comunican entre sí regularmente, comparten información y establecen relaciones.
3. Una práctica común: los miembros crean recursos compartidos con el tiempo que constituyen una práctica compartida.

Al reconocer que los profesionales de WES en los Estados Unidos necesitaban apoyo en este campo de rápido crecimiento, los Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades de los Estados Unidos (CDC) iniciaron las CoP en el 2020 para cada una de las tres áreas de práctica principales del Sistema Nacional de Vigilancia de Aguas Residuales (NWSS, por sus siglas en inglés), como se muestra en la Tabla 1.

Tabla 1: Áreas de práctica principales del NWSS

CoP del NWSS	Miembros	Anfitrión	Medio de comunicación principal
Departamentos de salud	Epidemiólogos y profesionales de salud pública de departamentos de salud estatales, tribales, locales y territoriales	CDC	Reuniones virtuales mensuales de todas las CoP, reuniones virtuales mensuales con cohortes más pequeñas, un portal en línea para compartir recursos (como presentaciones pasadas y un directorio del personal) y comunicación entre pares
Laboratorios	Microbiólogos, biólogos moleculares y otros especialistas de laboratorio de laboratorios de salud pública y algunos laboratorios académicos	Asociación de Laboratorios de Salud Pública (APHL, por sus siglas en inglés)	Reuniones virtuales mensuales, portal de comunicación en línea entre pares
Servicios públicos	Profesionales de servicio público de aguas residuales	Water Environment Federation (WEF)	Reuniones virtuales mensuales, reuniones anuales en persona, un portal en línea para compartir recursos y comunicación entre pares

A través de reuniones virtuales mensuales, portales en línea que facilitan la comunicación entre pares y compartir recursos, así como eventos virtuales y en persona, estas CoP han ayudado a los profesionales a compartir de manera eficaz las mejores prácticas e ideas para superar los desafíos.

Además de las CoP del NWSS, hay otros grupos que apoyan la WES en todo el mundo, como los siguientes:

- El conglomerado [Vigilancia Epidemiológica Basada en Aguas Residuales](#) operado por la Asociación Internacional del Agua.
- La Red del Sistema Sudafricano de Vigilancia Ambiental Colaborativa del COVID-19 (SACCESS) en Sudáfrica (Bust et al., 2022).
- El consorcio [EU-WISH](#) en la Unión Europea (UE) con representantes de alto nivel de los principales programas de WES de países y regiones en la UE que interactúan a través de reuniones virtuales regulares.

- CoP específicas para cada estado de los EE. UU. (como, por ejemplo, en Arizona, California y Colorado) con miembros de todas las áreas de práctica pertinentes (compañías de servicio público de aguas residuales, departamentos de salud y laboratorios) dentro de un área geográfica específica, que interactúan a través de reuniones virtuales o en persona.
- Los Centros de Excelencia del NWSS financiados por los CDC en los EE.UU. que sirven como líderes para implementar y coordinar la vigilancia de las aguas residuales (WEF, 2024).

Hasta marzo del 2024, no había CoP dirigidas específicamente a apoyar a los profesionales de la WES en los países de ingresos bajos y medianos.

1.4 Como establecer un programa de WES

Aunque este Documento sobre las CoP tiene el propósito de apoyar la creación de CoP para WES y no entra en detalles sobre cómo establecer un programa de WES, a continuación se describen los pasos generales que se requieren. Como se muestra en la Figura 1, un programa de WES consiste en recolectar, procesar y analizar las muestras, interpretar y compartir los datos, y aplicar y usar los datos. Cumplir con estos componentes del programa requiere una planificación y ejecución cuidadosas por parte de un equipo multidisciplinario. Estos pasos son pertinentes en muchos contextos, pero algunos solo se aplicarían en ciertas situaciones, y se podrían requerir pasos adicionales.

1 People within a community shed the targets of interest in feces, urine, or other fluids

2 Targets of interest are sampled from a variety of sources using different methods, including passive, grab, and composite sampling

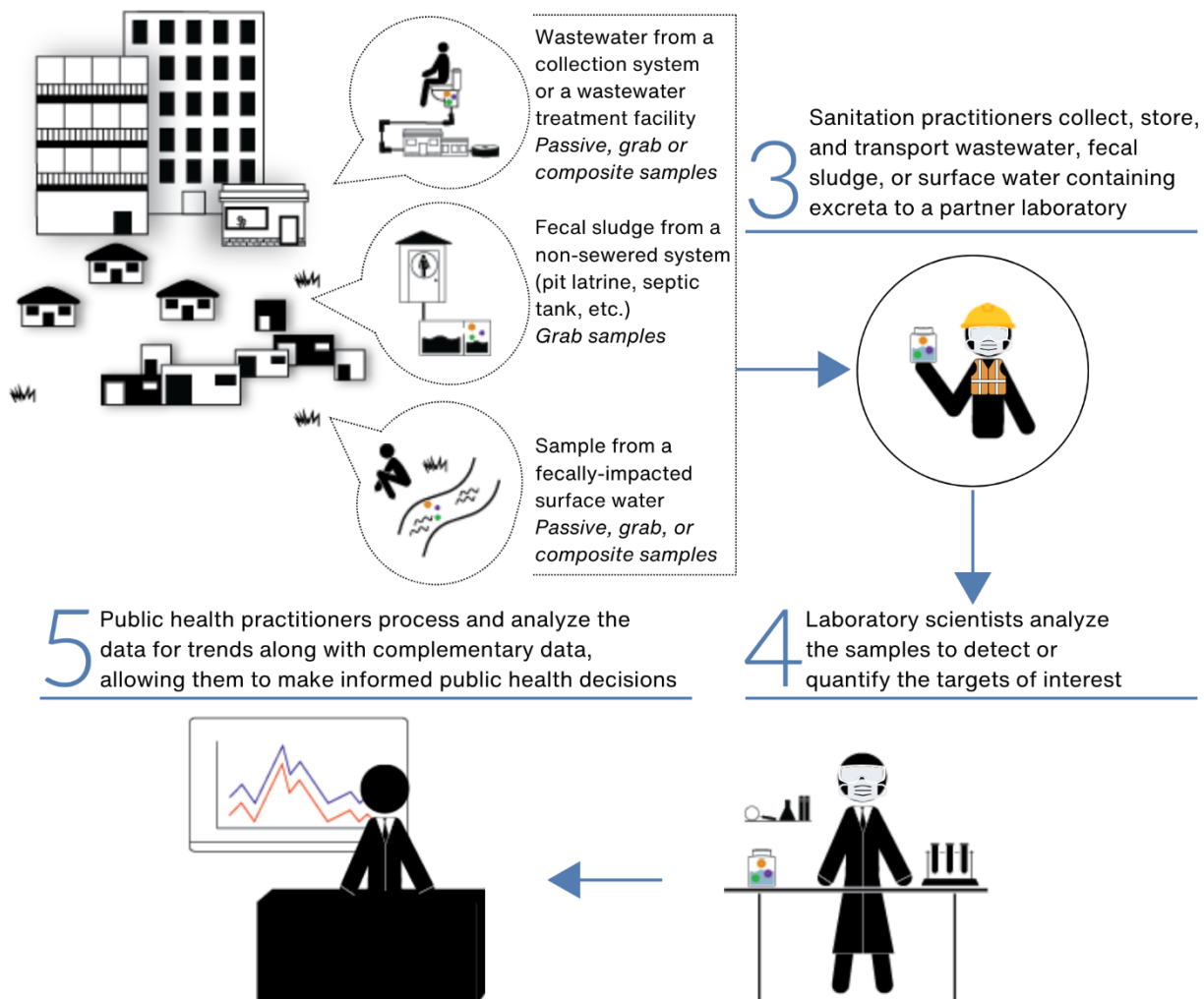


Figura 1: Descripción general del proceso de WES

Como prerequisite para iniciar un programa de WES, se deben evaluar los sistemas locales de saneamiento y la capacidad de laboratorio para procesar y hacer pruebas a las muestras. Es importante tener en cuenta que la mayoría de los laboratorios que ya están haciendo WES en los países de ingresos bajos y medianos probablemente sean laboratorios específicos para la poliomielitis o laboratorios de apoyo a la vigilancia de esta enfermedad. Ya sea que un país tenga actualmente un programa de WES o que esté considerando iniciar uno, es importante que los profesionales de la WES y los ministerios o secretarías de los países entiendan de qué manera sus sistemas locales de saneamiento impactan las estrategias de

muestreo y la interpretación de datos de la WES. Por ejemplo, un país que mayormente tiene un sistema de saneamiento con alcantarillado, sobre todo en áreas urbanas, debería enfocarse en recolectar muestras de la red de alcantarillado o de las plantas de tratamiento de aguas residuales. Por otra parte, los entornos sin alcantarillado podrían darle más prioridad a la vigilancia ambiental dentro de su programa de WES. También se debe evaluar la capacidad de laboratorio antes de iniciar un programa de WES porque si no hay una manera de hacer las pruebas a las muestras dentro de un periodo adecuado para el objetivo de interés, el programa de WES no debería avanzar hasta que esté disponible la capacidad para hacer las pruebas. Vea en el Recuadro 1 las herramientas que podrían respaldar el inicio de un programa de WES.

1.4.1 Identificación del equipo multidisciplinario y definición de las funciones de los miembros del equipo

Un programa de WES que funcione requiere representantes de tres áreas de práctica principales:

1. Los **profesionales de saneamiento** por lo general son los responsables de recolectar, almacenar y transportar las muestras de aguas residuales, lodo fecal o agua de superficie que contienen heces humanas. A menudo apoyan también la identificación de los sitios de recolección de muestras. El equipo de muestreo podría incluir a los operadores de plantas de tratamiento de aguas residuales, técnicos de campo, ingenieros ambientales, científicos ambientales u otros representantes de una compañía de servicio público de aguas residuales u organización involucrada en el manejo del lodo fecal.

Recuadro 1: Herramientas para iniciar un programa de WES

Herramienta para obtener datos del panorama de saneamiento

Una herramienta de datos del panorama de saneamiento, creada por la WEF, puede ayudar en la síntesis de los datos a nivel de país del [Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento del Agua, el Saneamiento y la Higiene \(JMP\)](#) (JMP, 2024) y, en algunos casos, datos de saneamiento a nivel de ciudad de un [diagrama de flujo de excretas](#) (SFD, por sus siglas en inglés) (SuSanA, 2018). La herramienta guía a los usuarios a lo largo del proceso de obtención de datos pertinentes de varias fuentes de datos. Luego, se resumen los tipos de saneamiento predominantes, lo cual podría ser útil para que los ministerios o secretarías de salud o funcionarios de salud locales consideren antes de comenzar los programas de WES. Vea <https://globalwes.org/data-tool>

Herramienta para la evaluación de laboratorios

Una herramienta para la evaluación de laboratorios, creada por la APHL y los CDC, puede informar a la directiva de la CoP la capacidad actual de la WES dentro de la red de laboratorios y qué capacidad de expansión existe. La evaluación de laboratorios se usa mejor cuando se envía a todos los laboratorios locales, regionales y nacionales, y la completan las personas más familiarizadas con el trabajo del laboratorio (esto es, gerentes o personal del laboratorio). Vea <https://globalwes.org/lab-tool>

2. Los **científicos de laboratorio** (incluidos los bioinformáticos) analizan las muestras para identificar o cuantificar tendencias o niveles de objetivos específicos. Deberían estar capacitados en microbiología ambiental y usar equipo adecuado, métodos analíticos validados y controles de garantía de la calidad para garantizar que los datos sean confiables.
3. Los **profesionales de salud pública** podrían incluir bioestadísticos, epidemiólogos, médicos generales de salud pública, proveedores de atención médica y administradores de departamentos de salud locales o regionales, ministerios o secretarías de salud, hospitales y otras instituciones que identifiquen objetivos de interés, procesen y analicen los datos, junto con datos complementarios, y determinen si se requieren medidas de salud pública.

Los miembros del equipo de un programa de WES serán de distintas disciplinas de estas áreas de práctica. Para un programa de WES nuevo, se deben identificar personas de las áreas adecuadas para llevar a cabo las funciones clave del programa. Los representantes de las ONG, la industria y las instituciones de investigación también podrían desempeñar una función en el programa de WES, en especial si hay falta de capacidad dentro de una de las tres áreas de práctica principales. Algunos roles específicos en el programa podrían incluir los que se muestran en la Tabla 2.

Tabla 2: Algunos roles típicos de los miembros del equipo multidisciplinario de WES

Rol en el programa de WES	Conocimientos y experiencia típicos de la persona en el rol	Responsabilidades
Gerente del programa	Gerente de proyecto experimentado de cualquier disciplina familiarizado con la WES	Coordinar reuniones regulares, monitorear el cumplimiento de los planes y protocolos, y supervisar la implementación del programa
Jefe de muestreo	Profesional de saneamiento familiarizado con los lugares y las técnicas de muestreo requeridas	Identificar los lugares de muestreo y el equipo de recolección de muestras; garantizar que las muestras se recolecten con una frecuencia predefinida
Jefe de pruebas analíticas	Microbiólogo, biólogo molecular u otro especialista de laboratorio familiarizado con los métodos analíticos requeridos	Realizar pruebas de laboratorio o identificar el equipo de análisis de muestras; garantizar que las pruebas a las muestras cumplan con el protocolo

Jefe de datos	Bioestadístico, epidemiólogo o médico general de salud pública familiarizado con los enfoques de análisis de datos	Llevar a cabo la analítica continua de datos o identificar el equipo de analítica de datos; garantizar que se compartan los datos de manera oportuna
Jefe de salud pública	Médico de salud pública	Garantizar que los datos se usen para tomar medidas de salud pública

El equipo del programa debe documentar los roles y responsabilidades de cada puesto, y revisarlos periódicamente para garantizar que sigan siendo valiosos para el programa. Los memorandos de entendimiento pueden ser útiles para la cooperación entre organizaciones de manera que todos los colaboradores entiendan sus responsabilidades.

1.4.2 Identificación de las necesidades de datos de salud pública y establecimiento de protocolos de medidas de salud pública

Una vez convocado el equipo del programa de WES, por lo general el siguiente paso es definir las metas del programa y las medidas de salud pública fundamentadas en los datos de vigilancia. Esto puede incluir:

- Identificar los objetivos de interés (p. ej., patógenos, ARG) para los cuales el programa de WES estará haciendo pruebas.
- Identificar el propósito de las pruebas, como detectar la presencia de objetivos en una comunidad o monitorear las tendencias de esos objetivos.
- Identificar las medidas de salud pública que se pueden tomar en respuesta a la detección positiva, tendencias crecientes o tendencias decrecientes.
- Documentar las medidas de salud pública planeadas o los criterios para determinar las medidas de salud pública.

1.4.3 Creación de un plan de muestreo

Hay muchos enfoques para la recolección de muestras, que pueden variar en gran medida según las circunstancias. Un plan de muestreo se usa generalmente para documentar dónde tomar las muestras, con qué frecuencia, de qué se toman las muestras y cómo tomarlas, y cómo recolectar, almacenar y transportar las muestras de manera segura (CDC, 2023).

Dónde tomar las muestras: se puede seleccionar un sitio de muestreo para cubrir cierta parte de la población, proporcionar datos sobre las comunidades en alto riesgo o proporcionar datos para las comunidades donde las pruebas clínicas no

están disponibles o están subutilizadas. Es esencial definir la población representada por cada muestra:

- Vigilancia de aguas residuales: definir el área de captación del alcantarillado aguas arriba del punto de muestreo requiere conocimiento de la red de alcantarillado y de las conexiones de alcantarillado. Los mapas de alcantarillado pueden ayudar a definir las áreas de captación del alcantarillado, al delimitar qué casas, instituciones u otras edificaciones podrían contribuir al alcantarillado aguas arriba del punto de recolección.
- Vigilancia ambiental: definir la población representada por la muestra de agua de superficie requiere información topográfica del área. Los entornos sin alcantarillado ubicados dentro de la cuenca de drenaje del punto de muestreo probablemente contribuirán a la muestra de vigilancia ambiental.

Otras consideraciones incluyen la accesibilidad, seguridad y protección del lugar.

Con qué frecuencia tomar las muestras: debería seleccionarse una frecuencia de muestreo adecuada para cada objetivo de interés. Por ejemplo, un programa de pruebas para el SARS-CoV-2 podría decidir tomar muestras de dos a tres días por semana para identificar tendencias en los datos de manera más rápida y precisa, mientras que un programa de vigilancia de poliomielitis podría depender de pruebas mensuales para detectar la presencia o ausencia del virus de la poliomielitis.

Cómo tomar las muestras: como se describe en la Tabla 3, los tres tipos de muestras principales son muestras pasivas, muestras puntuales y muestras combinadas.

Tabla 3: Métodos de recolección de muestras de la WES

Método de recolección de muestras	Descripción	Ventajas	Desventajas
Muestra pasiva	- Se recolecta a través de un dispositivo en las aguas residuales o el agua de superficie de interés durante una cantidad de tiempo específica (Schang et al., 2021) - El muestreador contiene material absorbente, como una gasa de algodón, una membrana electronegativa u otro material que interactúe con la muestra, que se	- Económico - Bajo valor en caso de robo - Requisitos de mantenimiento mínimos - No requiere electricidad - No requiere mucho trabajo	- Los resultados son difíciles de cuantificar debido al volumen desconocido que fluye a través del muestreador, aunque se puede estimar la cuantificación con la normalización de un indicador fecal, como se explica en la Tabla 4 más adelante.

	puede colocar dentro de una caja o atado directamente a un cordel - La muestra en el material absorbente se procesa después de sacar el muestreador pasivo del ambiente	ni destrezas especiales	- El cordel que ancla el muestreador pasivo se puede romper, y el muestreador se puede perder
Muestra puntual	- Se recolecta un volumen específico de aguas residuales, agua de superficie o lodo en un solo momento específico - Las muestras representan un solo momento en el tiempo	- Se pueden recolectar rápidamente con un equipo sencillo - Económico - No requiere una fuente de energía - Los resultados se pueden cuantificar	- Se ve muy afectada por las fluctuaciones de flujo y composición - Probablemente menos representativa que las muestras combinadas, sobre todo cuando se usa en sistemas más pequeños
Muestra combinada	- Se recolecta juntando varias muestras puntuales a una frecuencia específica durante un periodo determinado (CDC, 2023a) - A menudo facilitada por un muestreador automático - Las muestras pueden ser proporcionales al tiempo (esto es, se recolectan submuestras en intervalos de tiempo iguales durante el periodo de muestreo) o proporcionales al flujo (esto es, se recolectan las submuestras a intervalos de flujo iguales, sin importar el tiempo entre submuestras durante el periodo de muestreo). Las muestras proporcionales al flujo requieren un medidor de flujo.	- Los resultados se pueden cuantificar - Las muestras se consideran más representativas de los aportes fecales de la comunidad que las muestras puntuales solas (ver arriba) - El muestreo generalmente es automatizado	- El equipo es costoso - Requiere una fuente de energía (electricidad o baterías) - El equipo puede requerir mucho espacio - El equipo puede ser susceptible a robo - El mantenimiento del equipo puede ser complicado y costoso; en algunos lugares podría ser difícil obtener las piezas y el servicio

De qué se toman las muestras:

- *Aguas residuales líquidas* recolectadas de un sistema de recolección de alcantarillado o en el afluente de una planta de tratamiento.

- *Lodo*, como lodo primario de una planta de tratamiento o lodo fecal de una letrina comunitaria, un tanque séptico u otra cámara de contención dentro de un sistema sin alcantarillado.
- *Muestras líquidas* de aguas de superficie afectadas por las heces, como desagües abiertos o ríos.

Cómo recolectar, almacenar y transportar las muestras:

Las muestras deben ser recolectadas, almacenadas y transportadas de una manera que proteja a los trabajadores y evite la degradación de las muestras. Las personas que recolectan muestras deberían seguir las [prácticas de seguridad ocupacional](#) (CDC, 2024b) que podrían incluir controles administrativos y de ingeniería, lavado de manos, prácticas laborales seguras específicas y el uso del equipo de protección personal (EPP) que se requiere normalmente al manipular aguas residuales y lodo fecal sin tratar. Para las muestras puntuales y combinadas, los volúmenes recolectados deberían permitir al menos dos duplicados de muestras para procesar, lo que permite tener una muestra de respaldo, una muestra archivada o un duplicado si fuera necesario (APHL, 2022b). Cualquier metadato que se requiera, como fecha y hora de la recolección, ubicación y tipo de muestra, se debe registrar cuando se tome la muestra (CDC, 2023b; NOAA, sin fecha). Los metadatos para las muestras ambientales y sin alcantarillado serán diferentes a los de las muestras de las aguas residuales. Vea en el Recuadro 2 los metadatos seleccionados que podrían requerirse para los distintos tipos de muestras.

Si se requiere refrigeración de las muestras para los objetivos de interés, las muestras se deben refrigerar lo más pronto posible durante el proceso de recolección a temperaturas que no superen los 4 °C (39 °F) y luego transportarlas al lugar de la prueba lo más pronto posible (el mismo día o al día siguiente) con bolsas de gel frío. Muchas jurisdicciones de los Estados Unidos designan las muestras de aguas residuales como "UN3373, sustancias biológicas, categoría B" para el envío. Las sustancias de la categoría B son sustancias infecciosas, incluso las transportadas para fines de diagnóstico o investigación (como la vigilancia de aguas residuales), que "no están en una forma generalmente capaz de causar discapacidad permanente o una enfermedad mortal o que ponga en peligro la vida en seres humanos o animales que estén sanos al ocurrir la exposición" (PHMSA, 2020). La Guía de empaque y envío de muestras de sustancias biológicas, categoría B de APHL (APHL, 2022a) ofrece instrucciones sobre cómo empacar las sustancias de la categoría B para su envío. Si es posible, las muestras se deben procesar dentro de las 24 horas de la recolección para prevenir la degradación de la muestra y garantizar que los datos sean procesables. Las muestras sobrantes se deben congelar a -70 °C para archivar, y evitar más de un ciclo de congelamiento y descongelamiento si se anticipan análisis futuros.

Recuadro 2: Metadatos seleccionados (no es una lista completa)

Todas las muestras: fecha y hora de la recolección, lugar de la muestra, incluidas las coordenadas del GPS, tipo de muestra (combinada, puntual, pasiva), matriz de la muestra (aguas residuales, lodo primario, tanque séptico, letrina, cuerpo de agua de superficie, canal de drenaje), tiempo entre la recolección de la muestra y la llegada al laboratorio, temperatura de la muestra en el momento de recolección y a la llegada, tipo de institución si la muestra representa una sola institución o edificación, cantidad estimada de personas representadas por la muestra, condiciones generales del sitio

Muestras de aguas residuales: tasa de flujo, frecuencia de muestreo para las muestras combinadas, condiciones previas al tratamiento, si las hay

Muestras de sistemas sin alcantarillado: punto en la cadena del servicio de saneamiento donde se recolectó (esto es, contención, transporte, tratamiento), tiempo transcurrido desde la última vez que se vació, se añadieron químicos o aditivos

Muestras ambientales: datos recientes de precipitación/clima, presencia de basura, observaciones/condiciones generales

1.4.4 Creación de un protocolo de análisis de laboratorio

El protocolo de análisis de laboratorio, como se describe en la Guía de la APHL de pruebas de detección del SARS-CoV-2 en la vigilancia de aguas residuales para laboratorios de salud pública, debería especificar cada uno de los pasos para procesar y hacer las pruebas de las muestras y los controles de laboratorio, el personal requerido, las necesidades de espacio y equipo, y los protocolos de salud y

seguridad que se deben observar (APHL, 2022b). Los pasos requeridos en el análisis de laboratorio podrían variar según el objetivo de interés, el tipo de muestra y las metas del programa de vigilancia. Por ejemplo, los métodos analíticos para hacer las pruebas de detección del SARS-CoV-2 en las aguas residuales mediante reacción en cadena de la polimerasa (PCR) generalmente incluye los pasos de inactivación, concentración, extracción y cuantificación, pero estos pasos podrían ser diferentes para otros objetivos de interés. Por ejemplo, si es necesario hacer un cultivo o aislar el objetivo de interés antes de interpretar el análisis molecular, entonces es probable que la inactivación y concentración no se hagan. Pueden existir varias tecnologías y metodologías de laboratorio para procesar y hacer pruebas a las muestras, y se pueden seleccionar según el costo, la disponibilidad de la cadena de suministros, los requisitos de personal y otros factores.

Se pueden tomar medidas para garantizar que los resultados de las pruebas sean precisos y repetibles. Los procedimientos de control de garantía de calidad (QA, por sus siglas en inglés), como los que se describen en la Tabla 4, son esenciales para evaluar la calidad de los datos. Sin embargo, esta tabla no incluye todos los controles que podría ser necesario usar para interpretar los métodos moleculares.

Tabla 4: Controles de garantía de la calidad seleccionados

Controles	Descripción	Interpretación
Control positivo	Una muestra de agua sin nucleasa que tiene una cantidad conocida del objetivo de interés añadida. Se prepara y procesa en paralelo a las muestras	Si el control positivo es negativo para el objetivo de interés, ha fallado algo durante el procesamiento de la muestra
Control negativo	Una muestra en blanco de agua sin nucleasa que se prepara y procesa en paralelo a las muestras	Si el control negativo es positivo para el objetivo de interés, hay evidencia de contaminación cruzada
Pico de matriz	Se añade una cantidad conocida de un objetivo de interés a una muestra parcial de aguas residuales, agua de superficie o lodo fecal (matriz) que se va a analizar.	Si el pico de matriz es negativo para el objetivo de interés Y el control positivo es positivo, esto indica que hay una cantidad significativa de sustancias inhibidoras en la muestra. Se pueden preparar diluciones del pico de matriz para evaluar el nivel de inhibición

Control de normalización fecal humana	Se miden organismos o compuestos específicos de las heces humanas para estimar el contenido fecal humano en una muestra	Los niveles de control de normalización fecal humana pueden indicar la extensión de la dilución de la muestra. La normalización de muestras con base en un indicador fecal humano garantiza que las muestras tomadas en momentos diferentes de un solo punto de muestreo sean comparables.
--	---	--

Los resultados de la prueba deben documentarse en un sistema de manejo de datos confiable, que debería incluir funciones como almacenamiento y acceso en línea protegido, y el uso de identificaciones de muestras para vincular todos los metadatos y los datos de garantía de calidad con los datos del muestreo. Después de completar las pruebas, todas las muestras, reactivos y material contaminado se deben descontaminar o desechar según todas las reglamentaciones pertinentes. Todos los pasos en el flujo de trabajo analítico, incluidas las horas de procesamiento, deben estar documentados.

Podrían existir tecnologías de prueba rápidas y fáciles de usar para ciertos objetivos (Daigle et al., 2022; Zhu et al., 2022). Si la capacidad de laboratorio no es suficiente para el procesamiento de las muestras, especialmente en entornos remotos o contextos de emergencia, se podría investigar la viabilidad de los métodos de prueba rápidos y fáciles de usar. Estos métodos de prueba deberían verse como secundarios al aumento de la capacidad de laboratorio, ya que una mayor capacidad de laboratorio contribuirá a la sostenibilidad de los programas de WES.

1.4.5 Creación de un protocolo para el procesamiento y uso compartido de los datos

Los datos deben ser procesados y registrados de manera que facilite el análisis y uso compartido de los datos, al tiempo que se mantiene la privacidad aceptable de los datos. Se deberían establecer controles para proteger la privacidad de las comunidades pequeñas y las poblaciones vulnerables, como por ejemplo, limitar el uso compartido de datos públicos a poblaciones por encima de determinado umbral de tamaño, y evitar el uso compartido de datos públicos para poblaciones vulnerables seleccionadas como corresponda, y no revelar la ubicación exacta de los sitios de muestreo. El protocolo de procesamiento y uso compartido de datos debería identificar a las personas responsables de procesar y compartir los datos, así como a las personas y grupos que deberían recibirlos, y en qué formato. Se debería seleccionar y documentar la frecuencia con la que se comparten los datos para los distintos grupos de usuarios de datos (p. ej., miembros del equipo interno, personas encargadas de la toma de decisiones, público general).

1.4.6 Adquisición de equipos y suministros

Es crucial que todo el equipo y los suministros requeridos para el muestreo, las pruebas, y el procesamiento y uso compartido de los datos estén disponibles cuando sea necesario para evitar demoras en las pruebas a las muestras. Puede que sea necesario hacer el pedido de suministros con muchos meses de anticipación debido a problemas en la cadena de adquisiciones global. Se debería crear un plan para renovar los pedidos de productos de consumo que tenga en cuenta la disponibilidad, fechas de vencimiento y tiempos de envío, así como otras limitaciones específicas de cada sitio. Se deberían identificar proveedores de todos los equipos, suministros y servicios para el mantenimiento y la reparación de los equipos, y tomar nota de los cronogramas de mantenimiento de los equipos.

1.4.7 Inicio del programa

Una vez que se completen los pasos de la planificación y se hayan establecido los protocolos de muestreo, prueba y datos, puede comenzar el programa de WES. Puede ser útil identificar un periodo inicial para resolución de problemas, capacitación de seguimiento y agilizar los procedimientos de procesamiento y uso compartido de datos. Los protocolos se deben revisar regularmente, y ajustar los procedimientos cuando sea necesario.

2. Consideraciones antes de crear una CoP

"Una comunidad de práctica no surge de la nada. Las personas ya están involucradas en la práctica, con éxitos y dificultades. Ya existen núcleos de conversación. El objetivo es que la comunidad se descubra a sí misma y vea una propuesta de valor en avanzar. Esto incluye encontrar a personas que estén dispuestas a asumir el liderazgo para iniciar la comunidad". (Wenger-Trayner et al., 2023)

"No hay una receta para el éxito de una comunidad de práctica, ni un enfoque único que garantice un resultado exitoso. En este sentido, no hay formas correctas o incorrectas de convocar a una comunidad de práctica. El objetivo es formar una colaboración de aprendizaje sostenida que cree valor para los miembros y su organización, y que responda a sus necesidades y aspiraciones; no se trata de cumplir con una fórmula. Cada comunidad de práctica será única y reflejará, a la vez, el ADN de la organización, la particularidad del área y la participación de sus miembros". (Wenger-Trayner et al., 2023)

Como se destaca en la sección 1, las CoP para WES han ayudado a los profesionales en los Estados Unidos a compartir las mejores prácticas y superar los obstáculos. Parte del éxito de estas CoP se atribuye probablemente a su creación intencional. Antes de comenzar, hay varios factores que tener en cuenta para garantizar la sostenibilidad, alineación y eficacia de una CoP.

2.1 Facilitadores y grupos de líderes

Una de las primeras consideraciones antes de crear una CoP es identificar un facilitador y establecer un grupo de líderes (p. ej., comité asesor, consejo asesor, comité directivo). El facilitador es una persona u organización responsable de los aspectos administrativos de la CoP, como establecer la agenda y dirigir las conversaciones. El grupo de liderazgo brinda dirección estratégica a la CoP. Se deben seleccionar personas que representen a las partes involucradas en la CoP para integrar el grupo de líderes. Un grupo pequeño (6 o 7 personas) puede ser más eficaz y eficiente. Juntos, el facilitador y el grupo de líderes son responsables de establecer la estructura inicial y las directrices para la CoP al determinar la escala, las metas y las operaciones. La CoP se podría beneficiar de un acta constitutiva por escrito que incluya estas decisiones iniciales (estructura de la CoP, funciones y responsabilidades de los líderes y miembros, directrices, procesos), que se pueda revisar o actualizar todos los años.

Puede ser útil identificar a los posibles líderes, quienes, como grupo, tengan un conocimiento profundo de la WES y estén dedicados a la CoP. La constancia es fundamental para cualquier CoP, así que cualquiera que sea elegido para desempeñarse en los puestos de liderazgo debería tener la disponibilidad y el deseo necesarios. Las responsabilidades del facilitador y el grupo de líderes deben establecerse temprano a fin de que las expectativas sean claras.

Además, es importante determinar la rotación o sucesión de los líderes para reducir la posibilidad de agotamiento entre los líderes actuales y establecer oportunidades para que surjan nuevos líderes y contribuyan al éxito a largo plazo de la CoP.

2.2 Escala de la CoP y enfoque organizativo

Otra consideración importante es decidir quiénes, en general, deberían constituir la CoP. El grupo de líderes deberá decidir la escala, que podría ser local, provincial o estatal, nacional o regional, así como la estructura organizativa. Estas decisiones dependerán de las necesidades de la CoP identificadas por el grupo de líderes. Determinar estos límites de participación permitirá el establecimiento eficaz de la misión y las metas (presentado en 2.4). El Recuadro 3 incluye información sobre una herramienta que podría ayudar a planear la CoP.

Recuadro 3: Herramienta de evaluación general de las CoP

Para ayudar a los facilitadores y grupos de líderes a establecer una base del trabajo que ya se realizó o se está realizando actualmente, así como el interés de posibles participantes, la APHL creó una evaluación general de las CoP. Esta evaluación está diseñada para enviarse a organizaciones, laboratorios, instituciones académicas u otras partes interesadas de la salud pública que podrían tener interés en comenzar una CoP para WES. Esta evaluación puede ayudar al grupo de líderes a hacer planes para organizar la CoP y reclutar miembros. Vea <https://globalwes.org/cop-tool>

2.3 Opciones para la organización de la CoP

Existen distintos enfoques organizativos para una CoP, muchos de los cuales han tenido éxito para las CoP para WES en particular. Estos son algunos ejemplos de estructuras que podría considerar un grupo de líderes. Estos se podrían usar de manera individual, o se pueden combinar varias estructuras.

2.3.1 Área geográfica

Un enfoque organizativo que se elige con frecuencia para las CoP es por región geográfica, ya sea a escala local, nacional o regional. Este enfoque puede permitir características comunes como consideraciones culturales, idioma, clima, reglamentaciones y prioridades de objetivo. Una CoP de área local probablemente tenga más cosas en común entre los participantes, mientras que una CoP regional de escala mayor que podría incluir varios países tendría características más variadas, pero también podría permitir más perspectivas.

2.3.2 Área de práctica

Otra opción para la organización de la CoP es el área de práctica. Se pueden establecer CoP separadas para laboratorios, proveedores de servicios públicos, agua y saneamiento, ministerios, secretarías o departamentos de salud, o industrias involucradas en WES. Este enfoque permite que cada grupo comparta conocimientos sobre experiencias, iniciativas, retos y soluciones únicos con otras

personas en su campo de trabajo específico. Como se describe en la sección 1.3, así es cómo están organizadas las CoP del NWSS (con tres CoP: departamentos de salud, laboratorios, servicios públicos). Otros tipos de colaboradores, como académicos y ONG, también podrían beneficiarse de una CoP, que puede fomentar conversaciones interdisciplinarias, promover alianzas de investigación y aumentar la aplicación práctica de los hallazgos de la vigilancia.

Las decisiones sobre la selección de los participantes deberían adaptarse a la misión y las metas de la CoP. El reclutamiento de organizaciones y personas debe tener un objetivo, ya que las CoP funcionan de manera óptima cuando tienen un enfoque definido. Podría ser útil incorporar una colaboración cruzada e interacciones entre las CoP a intervalos regulares para fomentar nuevas ideas y obtener nuevas perspectivas entre las áreas de práctica. Sin embargo, puede que una CoP individual no se beneficie de aceptar a todas las partes interesadas porque esto podría llevar a la ineficiencia, falta de compromiso, presiones sobre los recursos y desalineación de las metas. Es importante ser sensible al hecho de que las partes interesadas podrían comunicarse para unirse sin cumplir con los criterios para seleccionar a los participantes. Hay varias maneras de abordar esta situación con la esperanza de evitar cualquier resentimiento de las personas. El grupo de líderes podría crear un proceso de aplicación para los miembros interesados. O se podrían establecer restricciones de reclutamiento muy claras desde el principio, y seguirlas cuando las partes interesadas se comuniquen. Las restricciones se pueden compartir con los interesados para explicarles por qué no podrían participar. Si se desea, el grupo de líderes podría identificar pequeñas maneras en las que podrían participar las personas interesadas pero fuera del alcance de los requisitos para los participantes. Esto podría incluir tener reuniones específicas de la CoP abiertas a todos, o tener actualizaciones por correo electrónico que se puedan compartir ampliamente.

2.3.3 Experiencia de implementación

Una CoP se podría estructurar de acuerdo con la experiencia de implementación de WES de los participantes y de su necesidad o interés en desarrollar capacidades adicionales. Esto podría ser para toda la CoP o como un subgrupo dentro de una CoP organizada preliminarmente de una manera distinta. Estas categorizaciones podrían incluir ninguna experiencia en la implementación de WES y ningún sistema de WES establecido, etapas básicas o primeras etapas de la implementación y programas de vigilancia bien establecidos (que se pueden dividir aún más, si es adecuado). La [Evaluación general de la CoP](#) podría ayudar a guiar estas decisiones de experiencia. Este enfoque organizativo permite que haya conversaciones y se

compartan recursos sobre el progreso y los retos adaptados a la etapa de implementación específica. Por ejemplo, podría ser útil que exista una CoP regional entre países que estén en etapas similares de WES, ya que estos países podrían enfrentar los mismos retos.

En cambio, si la meta de la CoP es proporcionar mentoría de programas de WES bien establecidos a programas en las primeras etapas de desarrollo y, por tanto, incluye participantes de todas las etapas de la implementación, es importante que todos los miembros sean valorados y que participen, ya que el aprendizaje se puede dar en ambas direcciones.

2.3.4 Área temática/objetivos preliminares

Una CoP para WES también se podría organizar en torno a un área temática o a uno o más objetivos, como determinados patógenos, contaminantes emergentes o métodos de monitoreo. El enfoque e interés compartidos podría fomentar la innovación y apoyar a los participantes a dirigir sus conocimientos y experiencia a campos específicos de la WES. La decisión sobre temas u objetivos debería tener en cuenta la escala y tamaño de la CoP para que no se limite el grupo, y al mismo tiempo sea manejable. Enfocarse en un solo patógeno podría limitar una CoP a nivel nacional, pero si se enfoca en demasiados patógenos, podría ser inmanejable, y los participantes podrían desvincularse. Debido a limitaciones de presupuesto, una CoP podría comenzar enfocada en un objetivo, como ha sido el caso con el SARS-CoV-2 durante la pandemia del 2020. Sin embargo, a medida que la vigilancia se extiende a varios objetivos, el grupo de líderes de la CoP puede considerar ampliar el foco de la CoP para reflejar esto.

Esta no es una lista completa de las estructuras organizativas. También se podrían considerar el tipo de saneamiento principal y el idioma principal, entre otras cosas. La decisión del grupo de líderes sobre la organización de la CoP es una decisión crucial y debe estar alineada con el desarrollo de la misión y las metas de la CoP.

2.4 Determinar la misión y las metas

Un paso fundamental para establecer una CoP exitosa es definir su misión y sus metas, lo que da forma a muchos aspectos de la CoP, como la estrategia de reclutamiento de los participantes, el formato de las reuniones y otras interacciones planeadas.

2.4.1 Declaración de la misión

Una declaración de la misión describe brevemente el propósito de una organización. Es importante que una CoP tenga una declaración de la misión de manera que el propósito general y los valores del grupo estén claros para los facilitadores, líderes y miembros. El siguiente es un ejemplo de una declaración de la misión de una CoP:

"La misión de esta CoP es promover el uso prudente de la vigilancia ambiental y de aguas residuales como herramienta de vigilancia complementaria al fomentar la colaboración en la investigación y el intercambio de conocimientos entre expertos en el campo, con el propósito de mejorar la salud pública a través del monitoreo dirigido de patógenos específicos y la aplicación de métodos de vigilancia innovadores, y contribuir así a una comunidad más segura y sostenible".

2.4.2 Metas

Junto con la declaración de la misión, se deben establecer metas para la CoP que sean específicas, medibles, alcanzables, pertinentes y limitadas a un tiempo determinado (SMART, por sus siglas en inglés). Los criterios para las metas SMART (PM4NGOs, 2020) son los siguientes:

- Específicas: los indicadores deben ser específicos y estar enfocados en el cambio que se espera en cada nivel. ¿Qué o quién está cambiando?
- Medibles: el indicador debe ser cuantificable y medible. ¿Se puede evaluar el indicador de manera objetiva e independiente?
 - o cantidad: la representación numérica esperada de lo que se quiere lograr
 - o calidad: la descripción gráfica de los logros esperados
 - o ubicación: los límites geográficos de los logros esperados
- Alcanzables: los indicadores se deben poder lograr dentro de las limitaciones del triángulo del proyecto (presupuesto/recursos, tiempo/presupuesto y alcance/calidad).
- Pertinentes: los indicadores deben medir con precisión el cambio que el proyecto aspira a generar. ¿Mide el indicador de manera práctica y eficaz en función del costo el producto, los resultados o la meta?
- Limitadas a un tiempo determinado: el indicador debería identificar una fecha y momento específicos. ¿Para cuándo se debe lograr el indicador? ¿Se puede lograr el indicador dentro del plazo establecido?

Esta manera de crear las metas ayudará a la CoP a mantener el impulso al brindar a los participantes marcadores alcanzables, lo que estimula la participación y el entusiasmo. En una CoP para WES, las metas probablemente se enfocarán en cómo puede la CoP dar un mejor servicio a los participantes y acoger a la comunidad, teniendo en cuenta la experiencia y capacidad de la CoP respecto a la WES. Por ejemplo, una meta podría ser ofrecer una serie de 6 seminarios web durante el primer año de la CoP enfocados en distintos aspectos de la WES, como creación de protocolo, manejo de datos y uso de datos.

2.5 Operaciones de la CoP

Después de establecer la misión y las metas de la CoP, el siguiente paso es determinar cómo va a operar la CoP. Esto incluye identificar la plataforma preferida para las reuniones o conversaciones, según corresponda, obtener fondos y diseñar las estrategias de reclutamiento.

2.5.1 Determinar la plataforma

Seleccionar las plataformas adecuadas para llevar a cabo las interacciones de la CoP puede influir en la accesibilidad, la interactividad y la eficacia de la comunidad. Al elegir las plataformas, considere las metas de la CoP, que podrían incluir facilitar las conversaciones, llevar a cabo seminarios web o compartir documentos entre los participantes. Como las diversas plataformas se especializan en distintas funcionalidades, es fundamental considerar la accesibilidad de la plataforma para todos los participantes, incluidos el acceso a Internet, la seguridad de los datos y la competencia lingüística. Las plataformas que incluyen tableros de discusión, capacidad de chat y funciones de videoconferencia permiten la interactividad entre los participantes de la CoP. Las plataformas fáciles de usar previenen una curva de aprendizaje pronunciada y permiten que los miembros interactúen eficazmente. Además, algunas plataformas podrían incluir costos de suscripción o de mantenimiento que deberían considerarse durante la selección de la plataforma.

Lista resumida de qué buscar al elegir una plataforma:

- almacenamiento, organización y uso compartido de archivos
- capacidad de hacer y registrar reuniones (como la capacidad de asistencia a las reuniones y la restricciones de tiempo de la llamada, si corresponde)
- capacidad de uso con un ancho de banda limitado en Internet
- capacidad de traducción en tiempo real
- qué tan ampliamente se usa, lo cual afecta qué tan familiarizadas están las

personas con ella y cuán fácil es de usar

- capacidad de uso móvil
- costos iniciales y continuos

2.5.2 Financiamiento y sostenibilidad

Las necesidades de financiamiento para una CoP podrían variar según el horario del personal, las plataformas usadas y los planes para las reuniones en persona. Los fondos para el tiempo-persona de facilitadores y líderes para planear, organizar y ejecutar la CoP deben tenerse en cuenta. Las horas de trabajo esperadas podrían ser de 5 a 15 por semana para los facilitadores y de 1 a 4 al mes para los líderes, según las operaciones de la CoP. Como se mencionó antes, el costo de las plataformas para las interacciones de los miembros de la CoP puede variar. Si se usa una plataforma pagada, considere una suscripción por varios años, que podría reducir el costo total. Las reuniones en persona pueden fomentar la participación, pero son costosas, así que los facilitadores y grupos de líderes deberían pensar en cómo las reuniones existentes (p. ej., conferencias, capacitaciones) y los viajes se pueden usar para las interacciones en persona de la CoP. Es útil crear un presupuesto que presente los costos anticipados y pensar en planes de contingencia para gastos inesperados o recortes de fondos.

Al determinar una fuente de financiamiento, es ventajoso considerar cómo funcionará la CoP a largo plazo y la viabilidad del financiamiento sostenido. El financiamiento de la CoP puede provenir de presupuestos, subvenciones o patrocinio de la organización, o de otras organizaciones participantes. Podría ser útil diversificar las fuentes de financiamiento para prevenir la vulnerabilidad y dependencia de una sola fuente. Al considerar cuidadosamente el financiamiento y la sostenibilidad durante la creación de una CoP, se puede crear un marco de trabajo para sostener su crecimiento y éxito a largo plazo.

2.5.3 Reclutamiento

Dos pasos clave en el reclutamiento es establecer parámetros para los asistentes y establecer un proceso de reclutamiento claro. Definir la membresía de la CoP ayuda a fomentar una comunidad estrechamente unida y permite que los participantes se sientan cómodos al compartir su trabajo.

Defina los criterios, como las cualificaciones, los intereses o las afiliaciones, de una manera que esté alineada con las metas de la CoP y garantice que haya cosas en común entre los participantes. Es importante crear un balance entre el deseo de cualificaciones específicas y la apertura a perspectivas y orígenes diversos, y

animar a los posibles miembros a explicar de qué manera sus experiencias pueden beneficiar a la CoP.

Durante el proceso de reclutamiento, es útil comunicar la misión y las metas de la CoP de manera que los posibles miembros y participantes entiendan claramente lo que la CoP aspira lograr, cómo pueden contribuir a las metas y qué pueden obtener de la CoP. Las expectativas de compromiso y participación también deberían comunicarse con claridad a fin de que los posibles miembros entiendan el nivel de compromiso requerido, como asistir a las reuniones, aportar a las conversaciones, compartir conocimientos u otras expectativas que contribuyan a la misión de la CoP. Podría ser útil también resumir los beneficios de la membresía de la CoP y explicar cómo los participantes pueden obtener conocimientos y entendimiento de su participación a través del acceso a recursos valiosos, oportunidades para establecer contactos, u otros beneficios de la CoP.

3. Implementación de una CoP

"El ingrediente esencial del éxito de una comunidad es la participación activa de sus miembros, quienes encuentran valor en las actividades de la comunidad. Su comunidad es un lugar para hablar de trabajo y aprender de la experiencia de los demás. Contribuyen al aprendizaje colectivo y se benefician de él porque los ayuda a lidiar con los desafíos reales que enfrentan en la vida diaria". (Wenger-Trayner et al., 2023)

Como se explica en la Sección 2, una CoP necesita ser iniciada y dirigida por un facilitador y un grupo de líderes. Pero también se debe diseñar para que crezca según se experimente continuamente con lo que funciona o no funciona para los miembros del grupo. La siguiente información ayudará a los facilitadores y grupos de líderes a fomentar la participación activa y a desarrollar una CoP que los miembros encuentren valiosa.

3.1 El conocimiento contextual es necesario para apoyar a una CoP para WES

3.1.1 Panorama de la vigilancia ambiental y de aguas residuales

Comprender el panorama de la WES en la región de la CoP ayudará al grupo de líderes a apoyar mejor a sus miembros. El grupo de líderes de la CoP podría encontrar útiles las siguientes preguntas para entender mejor cómo se ha implementado la WES en la región.

- ¿Dónde se han implementado los programas de WES? Si no está seguro, comience por consultar estos recursos:

- o [Wastewater SPHERE](#) (Proyecto Global Water Pathogens, 2024)
 - o Panel de información [COVIDPoots19](#) (Naughton, 2021)
 - o Instituciones académicas y de investigaciones locales
 - o Organismos gubernamentales locales, regionales y nacionales pertinentes, que pueden incluir departamentos de salud, juntas directivas de sistemas de alcantarillados, y ministerios o secretarías de salud, agua y medioambiente
- ¿Qué patógenos u objetivos no infecciosos se han rastreado? ¿Hay planes de incluir otros objetivos? ¿Cuáles son los objetivos de prioridad para la WES?
 - ¿Quiénes han participado en el trabajo de WES? ¿Quiénes son las personas y organizaciones clave? ¿Sería útil hacer una evaluación de personas interesadas para entender mejor quiénes están involucrados, quiénes deberían estarlo y cómo debería involucrarse cada organización?
 - ¿Por cuánto tiempo se llevó a cabo la WES? ¿Está en curso?
 - ¿Qué tipo de fuentes se han muestreado (aguas residuales, lodo fecal, agua de superficie)?
 - ¿Qué tipo de muestras se recolectaron (puntual, combinada, pasiva) y con qué frecuencia?
 - ¿Qué laboratorios han estado involucrados en las pruebas?
 - ¿Quién tiene acceso a los datos? ¿Están disponibles públicamente?
 - ¿Se integraron los datos de la WES o se compararon con datos de salud pública u otros? ¿Cómo?
 - ¿Cómo se han usado los datos? ¿Qué medidas de salud pública fueron resultado del trabajo de vigilancia?
 - ¿Alguna parte del trabajo está en curso? ¿Hay planes de ampliar el trabajo en curso de la WES?
 - ¿Cómo se financió el trabajo de la WES? ¿El financiamiento sigue en curso?
 - ¿Qué retos han enfrentado los profesionales de la WES?

Si todavía no se ha llevado a cabo una WES en la región de la CoP, consulte la sección 1.4, *Cómo establecer un programa de WES*, para ver sugerencias y recursos sobre cómo comenzar.

3.1.2 Brechas en el conocimiento

Los métodos para la WES variarán en las regiones geográficas, debido a diferencias en los sistemas de saneamiento, recursos, prácticas culturales y objetivos de interés. Como la mayoría de la investigación y la práctica de la WES se ha llevado a cabo en países de ingresos altos dentro de sistemas de saneamiento predominantemente con alcantarillado, existen brechas en el conocimiento en la actualidad, sobre todo respecto del muestreo en sistemas sin alcantarillado. Identificar las brechas en el conocimiento y colaborar con los investigadores locales y los profesionales de la WES para abordar estas brechas puede brindar un valioso apoyo específico para la región a los miembros de la CoP. Los siguientes son ejemplos de brechas en el conocimiento que podría ser útil abordar dentro de los países de ingresos bajos y medianos, principalmente los que usan saneamiento sin alcantarillado:

- Como el lodo fecal es muy variable, ¿hay determinados tipos de lodo fecal que puedan o no puedan muestrearse? (Letrina, inodoro de compostaje, pozo séptico, etc.) ¿Qué objetivos se pueden identificar en los distintos tipos de lodo fecal?
- ¿Cómo varían los métodos de recolección de muestras para los distintos tipos de lodo fecal?
- ¿Cómo se comparan las muestras puntuales con otros tipos de muestras? ¿Hay maneras de hacer que las muestras puntuales sean más representativas?
- ¿De qué manera los aditivos a los sistemas sin alcantarillado (p. ej., cenizas, cáscaras, aguas de lavado, basura) afectan las muestras de las letrinas y otros depósitos de almacenamiento de lodo fecal?
- Al tomar muestras de un depósito de almacenamiento de lodo fecal, ¿a qué profundidad se debe recolectar la muestra? ¿Cómo se recolectan las muestras que representan los aportes fecales más recientes? ¿Cómo se sabe si una muestra es representativa de varios usuarios o de uno solo? ¿Es posible estimar la fecha cuando se produjo el lodo?
- ¿Afecta el intervalo de vaciado del depósito de almacenamiento del lodo fecal la viabilidad u otras características de las muestras?
- ¿Cuáles son las mejores prácticas para identificar la población representada por la muestra, sin identificar a las personas específicas?
- ¿Se pueden usar las muestras de escuelas, hospitales u otros entornos institucionales como representación de las tendencias de la comunidad,

especialmente en lugares donde prevalece el saneamiento no comunitario sin alcantarillado? ¿Hay ciertos lugares de saneamiento comunitario que son más representativos en términos de muestreo de la WES?

- ¿Cuáles retos de laboratorio adicionales son comunes en la región de la CoP, como por ejemplo electricidad y cadenas de suministro no confiables? ¿Cómo se pueden abordar estos retos?
- ¿Hay otras metodologías de laboratorio o tecnologías emergentes que podrían ser más adecuadas en entornos con recursos limitados?
- ¿Hay maneras de normalizar sin datos de marcadores fecales, de flujo o población? ¿Cómo se comparan estos con otras formas de normalización?
- ¿Existen mejores prácticas para la sensibilización comunitaria al muestreo? El muestreo en los entornos sin alcantarillado con frecuencia significa que el muestreador está más cerca de la comunidad, contrario al muestreo dentro de redes de alcantarillado, que a menudo es en una planta de tratamiento.

También existen brechas en la investigación respecto a la vigilancia ambiental, como en los siguientes ejemplos:

- ¿De qué manera las contribuciones de animales afectan las muestras de la WES de fuentes ambientales?
- ¿Cómo se afectan las muestras con el clima (temperatura y precipitación)?
- ¿Cuáles son las mejores prácticas para colocar los muestreadores pasivos en los cuerpos de aguas que fluyen sin protección?
- ¿La profundidad del muestreador pasivo en un arroyo o río afecta los resultados?

3.2 Cómo se benefician los participantes de la CoP

Los profesionales que participan en la CoP obtienen conocimientos valiosos de este intercambio de experiencias e ideas con sus pares. Este intercambio de conocimientos se puede facilitar tanto a través de presentaciones formales como de conversaciones informales para fomentar una cultura de aprendizaje continuo. Los miembros de la CoP comparten lo que ha funcionado y lo que no, los retos y las mejores prácticas, lo cual contribuye a la sabiduría colectiva del grupo. La CoP sirve como una valiosa plataforma de trabajo en red al permitir que los participantes establezcan conexiones e identifiquen a otras personas que trabajan en la misma área, con lo cual se fomenta la colaboración y un sentido de comunidad. Por último, la CoP funciona como un repositorio de una gran cantidad de recursos,

conocimientos e investigaciones actuales, lo que empodera a sus miembros con información fácilmente accesible para mejorar sus prácticas y permanecer informados sobre los más recientes descubrimientos en la WES.

3.3 Metas del contenido

El contenido cubierto por una CoP para WES debería estar determinado por la misma CoP según las necesidades de sus miembros. En las siguientes secciones se incluyen algunos posibles temas que hay que tener en cuenta, especialmente durante la etapa inicial de la CoP.

3.3.1 Recolección de muestras

Las estrategias de recolección de muestras probablemente variarán por región, y se deben analizar las mejores prácticas de recolección. Algunas consideraciones y temas de conversación sobre la recolección de muestras podrían incluir:

- Entender cuándo son más adecuados los distintos tipos de muestras (esto es, puntual, combinada, pasiva).
- Enfoques de muestreo para matrices diferentes (esto es, aguas residuales, lodo fecal, agua de superficie).
- Estimar la población contribuyente para las muestras ambientales y sin alcantarillado.
- Las mejores prácticas de almacenamiento y transporte de muestras.

3.3.2 Seguridad de los trabajadores

La seguridad de los trabajadores es de suma importancia para los profesionales de la WES, quienes probablemente tengan contacto con las heces humanas. Entender y compartir las mejores prácticas para proteger a los trabajadores podría ser una función valiosa de una CoP para WES. Los temas de seguridad de los trabajadores podrían incluir:

- El uso del EPP y las medidas de protección personal, como el lavado de manos y la higiene personal
- Las vacunas requeridas y recomendadas
- Las mejores prácticas respecto a las herramientas y los equipos
- El protocolo de exposición e incidentes
- La seguridad y protección de los trabajadores respecto a la violencia, la inestabilidad o los disturbios en la región

3.3.3 Información específica del objetivo

Los objetivos de interés variarán a lo largo del tiempo y por región, según lo que más le interese al Gobierno local y a los funcionarios de salud pública, así como la disponibilidad de fondos. Coordinar las pruebas de objetivos específicos en una región podría ayudar a los profesionales de salud pública a obtener un conocimiento más pleno sobre cómo se propaga un patógeno de interés. Entre la información específica del objetivo que podría ser útil tratar dentro de la CoP se encuentra lo siguiente:

- objetivos de interés regionales
- sistemas estratégicos para varios objetivos
- estrategias de muestreo para distintos objetivos, incluso la frecuencia del muestreo
- protocolos de análisis de laboratorio y ensayos para distintos objetivos
- posibles medidas de salud pública para distintos objetivos

3.3.4 Financiamiento de la WES

Asegurar el financiamiento sostenible de la WES puede ser difícil y será de interés para los miembros de la CoP. La CoP podría ayudar a sus miembros a crear una voz unificada para abogar por el financiamiento sostenible dentro de la región de la CoP. Además, los miembros podrían compartir estrategias de financiamiento exitosas para que otros las usen como marco de trabajo para obtener fondos. Si bien es probable que el financiamiento sea específico para un país, podría ser útil para los profesionales entender cómo otros países han logrado el éxito. Entre las posibles fuentes de financiamiento se encuentran el Gobierno nacional, las fundaciones filantrópicas e institutos de investigación.

3.3.5 Ética

La ética, en lo que se refiere a la WES, puede variar según la región, y es un tema del cual se debe hablar regularmente en la CoP y adaptarlo según sea necesario. Estas son algunas posibles consideraciones éticas de las que se puede hablar:

- proteger a los grupos marginados
- proteger la privacidad de la comunidad
- considerar los tabús y normas culturales respecto del manejo y el análisis de las muestras fecales que podrían influir en la aceptación de las pruebas
- garantizar que los programas de WES estén distribuidos de forma equitativa

en todo el país

- evaluar a quiénes se debe incluir en la toma de decisiones y cómo involucrar a los miembros de la comunidad general (no miembros de la CoP)
- abordar consideraciones adicionales que podrían surgir si se hacen pruebas de sustancias de alto riesgo, como sustancias ilícitas.
- considerar la propiedad de los datos y quién se beneficia si se monetizan los datos
- garantizar que el propósito de la WES sea para beneficio de la salud pública (OMS, 2027)

3.3.6 Inclusión de los miembros de la comunidad en la WES

Muchos miembros de la comunidad estarán interesados en el proceso de muestreo de la WES, los resultados y el uso de los datos. Es probable que los intereses de la comunidad coincidan con las consideraciones éticas descritas antes. Es crucial incluir científicos del comportamiento en el equipo de implementación de la WES y garantizar que la información esté disponible con explicaciones en lenguaje sencillo a fin de garantizar que la información sobre el programa de WES sea accesible a los miembros de la comunidad. Estas podrían ser algunas maneras de involucrar a los miembros de la comunidad en el proceso de WES:

- reuniones de la comunidad
- grupos de enfoque
- volantes informativos
- un panel de información público para compartir datos

3.3.7 Manejo, interpretación y aplicación de los datos

La creación de protocolos para manejar y usar grandes cantidades de datos es fundamental para el éxito de un programa de WES. Estos son algunos temas relacionados con los datos que se debe considerar incluir en la conversación de la CoP:

- opciones para la aplicación del manejo de datos
- seguridad de los datos
- intercambio de datos
 - o qué datos se comparten (anonimización adecuada de los datos)
 - o con quiénes se comparten los datos (profesionales de la WES, el

público)

- o cómo y dónde se comparten los datos
- cómo integrar los datos ambientales y de aguas residuales con fuentes de datos clínicos, de salud pública y otros
- recomendaciones para iniciar medidas de salud pública, de acuerdo con los datos analizados
- interpretar los datos clínicos y de WES para las medidas de salud pública

3.4 Comentarios y manejo adaptativo de la CoP

Si bien una organización, persona o grupo pequeño podrían ser responsables de iniciar la CoP para WES, no debería ser la entidad que inicia la CoP la que la desarrolle a capacidad. Una CoP es inherentemente reiterativa, ya que el grupo determina de qué manera la CoP sirve a sus necesidades y hace los cambios correspondientes. Una estructura de liderazgo de la CoP transparente, que esté formada por los miembros de la CoP y represente los diversos intereses dentro del grupo, ayudará a que los miembros se responsabilicen por la CoP y se sientan cómodos al hacer comentarios constructivos. Una comunicación abierta de manera regular entre el grupo de líderes de la CoP y sus miembros es crucial, y, a medida que se obtienen nuevos conocimientos, la CoP debe ser lo suficientemente flexible para adaptarse a la nueva información. Los miembros deberían tener varias maneras de hacer sus comentarios, como por ejemplo:

- encuestas durante las reuniones, o usar una plataforma en línea para votar sobre las preferencias de temas de reuniones y recursos de la CoP
- encuestas al final de las reuniones o a través de una plataforma en línea sobre la utilidad de la reunión, el tema, los presentadores, etc.
- buzón de sugerencias en línea al cual se puedan enviar comentarios en cualquier momento
- una dirección de correo electrónico específica para la CoP monitoreada por los líderes de la CoP
- tiempos designados durante las reuniones para comentarios y conversación abierta
- conversaciones estructuradas con los líderes de la CoP sobre cuáles cosas funcionan y cuáles no

A través de la comunicación abierta de manera regular entre los miembros de la CoP y entre los miembros y los líderes, la CoP se mantendrá relevante y útil para sus miembros.

3.5 El rol de las organizaciones académicas

Como se explicó antes, la mayor parte de la investigación de WES se ha llevado a cabo en países de altos ingresos con sistemas de saneamiento con alcantarillado, y todavía hay brechas en el conocimiento. Colaborar con organizaciones académicas podría brindar oportunidades a la CoP de influir en la agenda de las investigaciones y garantizar que la investigación sea pertinente para la práctica de la WES en la región de la CoP. Estas son algunas maneras de incluir a las organizaciones académicas en la CoP:

- tener representantes de organizaciones académicas en el liderazgo de la CoP
- invitar a organizaciones académicas a que hagan presentaciones ante la CoP, lo cual brinda la oportunidad tanto a los investigadores como a los miembros de la CoP de hacerse preguntas unos a otros
- compartir información con la CoP sobre publicaciones, conferencias u otros eventos que sean pertinentes
- priorizar de manera colectiva qué brechas en investigaciones se deben abordar con más urgencia y presentar esas brechas con prioridad a las organizaciones académicas

Fomentar conexiones entre la CoP y las organizaciones académicas podría ayudar a que la CoP guíe la agenda de las investigaciones de WES y amplíe la base de conocimientos dentro de su región.

3.6 Uso de la tecnología

Podría ser necesario el uso de la tecnología de la comunicación, tanto sincrónica como asincrónica, para facilitar la comunicación entre los miembros de la CoP que están apartados geográficamente. Los líderes de la CoP podrían establecer los criterios que se deben usar para seleccionar las herramientas tecnológicas para el grupo. Estos criterios podrían incluir, por ejemplo:

- que sean gratuitas y accesibles para los miembros a fin de minimizar las barreras de uso
- que tengan capacidad de expansión para acomodar el tamaño final esperado de la CoP

- que sean seguras, o se actualicen regularmente para incorporar funciones de seguridad
- que incluyan las funciones que la CoP considere útiles para facilitar la comunicación (p. ej., foros de mensajes, encuestas)

Es importante tener varias opciones de comunicación para facilitar la participación de los miembros con distintas necesidades. Estas tecnologías deben considerarse herramientas útiles, pero si los miembros no participan activamente o no valoran la membresía, es poco probable que estas tecnologías fortalezcan a la comunidad.

3.6.1 Comunicación asincrónica

Hay muchas herramientas disponibles para facilitar la comunicación asincrónica entre los miembros de la CoP, como listas de correo electrónico, foros de mensajes, grupos de mensajería telefónica y grupos de redes sociales. Se pueden diseñar servicios y sitios web para proporcionar una base de operaciones en línea personalizada para la CoP. La comunicación asincrónica podría acomodar mejor a los miembros que viven en distintas zona horarias o que tienen compromisos que les impiden asistir a las reuniones, ya sea en persona o por Internet. Algunos miembros podrían sentirse más cómodos al contribuir a las conversaciones asincrónicas a través de textos escritos en lugar de hablar frente a un grupo.

3.6.2 Comunicación sincrónica

Las teleconferencias y videoconferencias en línea se usan ampliamente en todo el mundo, gracias en parte a la pandemia mundial de COVID-19. Es probable que los miembros de la CoP estén familiarizados con varias plataformas de reuniones en línea. Al considerar las videoconferencias, la disponibilidad de un ancho de banda limitado podría ser un factor, así que algunas regiones de CoP podrían preferir limitar el uso de video. Durante las reuniones por teleconferencia o videoconferencia, facilitar un chat en vivo proporciona otra opción para participar que algunos miembros podrían preferir. Las herramientas para las conferencias, como encuestas, salas para grupos pequeños y pizarras, podrían aumentar aún más la participación y facilitar comentarios rápidos de los miembros.

3.6.3 Comunicación híbrida

Si bien la comunicación en línea se podría usar con más frecuencia que las reuniones en persona para las CoP para WES, los miembros podrían elegir aprovechar las conferencias o reuniones regionales a las que podrían asistir los miembros de la CoP. Las interacciones en persona son valiosas y, a menudo, llevan a conversaciones informales y a la generación de nuevas ideas. Para estas

situaciones, la mejor opción podría ser un enfoque híbrido que acomode a quienes asisten tanto de manera presencial como remota. Si lleva a cabo una reunión híbrida, hay que tener cuidado de garantizar que los participantes de manera presencial y remota puedan participar de manera equitativa y eficaz.

3.7 Otras inquietudes o sugerencias de implementación

Implementar una CoP que podría abarcar a varios países y zonas horarias en una región diversa llevará a retos adicionales que tendrán que abordar los líderes de la CoP.

- Varios idiomas/barreras de idioma: se debe seleccionar un idioma de trabajo común para la CoP o tener disponibles servicios de traducción o interpretación en vivo.
- Zonas horarias: con miembros de la CoP en varias zonas horarias, se debe tener cuidado de encontrar horas para las reuniones que sean aceptables para todas las zonas horarias representadas. Las opciones de comunicación asincrónica ofrecerán a las personas en otras zonas horarias o con horas de trabajo no flexibles oportunidades de participar en la CoP a su conveniencia.
- Distintos tipos de saneamiento: con una variedad de tipos de saneamiento representados dentro de la CoP, las estrategias de muestreo exitosas también serán variadas. Establecer grupos de especialidad dentro de la membresía de la CoP o salas para grupos pequeños durante reuniones programadas regularmente podría ayudar a quienes tengan contextos similares a comunicarse mejor y aprender unos de otros.
- Varias áreas de práctica dentro de la CoP: si la CoP se define en general como una CoP para WES, estarán representados profesionales de distintas áreas de práctica. Al igual que con los distintos tipos de saneamiento explicados antes, será crucial brindar oportunidades para que los profesionales dentro de un área de práctica se comuniquen.
- Financiamiento de la CoP: facilitar una CoP requerirá financiamiento, ya que las suscripciones, sitios web y otras herramientas tecnológicas podrían tener un costo. También puede ser necesario tener puestos de trabajo remunerados para facilitar con éxito una CoP, ya que es una función que toma mucho tiempo. ¿Es realista pedir a los líderes de la CoP que ofrezcan su tiempo como voluntarios? ¿O deberían recibir una remuneración los puestos de líderes? ¿Cómo se financiarán estos costos?
- Terminología y jerga: debido a que la WES es inherentemente

interdisciplinaria, los miembros de la CoP podrían encontrar que los términos que son comunes en un campo podrían ser desconocidos en otros. Mantener una lista de terminología específica de WES podría ser útil para que todos los miembros puedan conocer la jerga que usan otros profesionales.

3.8 Posibles retos y lecciones aprendidas

Según las experiencias de iniciar, facilitar y liderar las CoP del NWSS en los EE. UU., los siguientes retos y lecciones aprendidas podrían ser útiles para quienes comiencen una CoP para WES:

- Falta de compromiso de los miembros de la CoP: esto se puede abordar al ofrecer varios canales de comunicación, mensajes uniformes y oportunidades para la interacción.
- Falta de disponibilidad de los líderes para reunirse y contribuir, relacionado con el hecho de que los puestos de líderes podrían ser voluntarios: esto se puede abordar minimizando la cantidad de reuniones de liderazgo y dándoles a los líderes de la CoP oportunidades aparte de las reuniones para apoyar con sus opiniones (a través de encuestas en línea, intercambio de correos electrónicos).
- Debilidad de la información de la CoP en un mundo lleno de información: esto se puede abordar a través de la uniformidad del mensaje a través de varios canales, pero con mensajes breves; no tenga miedo de repetir la información ni de cubrir los temas más de una vez.
- Falta de claridad sobre cómo definir los límites de la membresía de la CoP: esto se puede abordar al tener un plan desde el inicio sobre cómo atender esta "expansión" de la membresía y preferir optar por la inclusividad. Si la CoP tiene el fin de capturar a un sector particular (p. ej., la salud pública), ¿se deben incluir profesionales de otros sectores (p. ej., agua)? Si la CoP tiene base geográfica, ¿deberían incluirse profesionales fuera de la geografía de la CoP interesados en unirse? Estas preguntas se podrían contestar desde el inicio.
- Dificultad para mantener los materiales de la CoP de una manera cohesiva y accesible: esto se puede abordar al escoger una herramienta tecnológica, como una plataforma para compartir documentos en línea (p. ej., One Drive o Google Docs), que facilite archivar (y buscar) los materiales.
- Retos para priorizar los temas de las reuniones o recursos de la CoP: esto se puede abordar apoyándose en los líderes de la CoP, pero también pedir

comentarios de los miembros de la CoP es clave.

4. Resumen

La vigilancia ambiental y de aguas residuales facilita la recolección eficaz en función del costo de datos de salud de la comunidad, al permitir que las agencias de salud pública dirijan las intervenciones a donde más se necesiten. La WES tiene el potencial de mejorar la equidad en la salud, pero solo si se puede implementar con éxito en los entornos de bajos recursos. Los países de ingresos bajos y medianos enfrentan retos únicos al implementar los programas de WES, especialmente en términos de recursos limitados, capacidad de laboratorio limitada, cadenas de suministro no confiables e investigación limitada sobre la implementación en entornos sin alcantarillado. Este Documento sobre las CoP está diseñado para ayudar a los posibles facilitadores, líderes y fundadores de la CoP a entender mejor cómo iniciar y mantener las CoP para WES, sobre todo en entornos de bajos recursos.

Referencias

- APHL. (2022a). *Packing and Shipping Guidance for Biological Substances, Category B Specimens*. APHL. Retrieved October 18, 2024 from https://www.aphl.org/programs/infectious_disease/Pages/ID-Packaging-and-Shipping-Toolkit.aspx
- APHL. (2022b). *SARS-CoV-2 Wastewater Surveillance Testing Guide for Public Health Laboratories*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.aphl.org/aboutAPHL/publications/Documents/EH-2022-SARSCoV2-Wastewater-Surveillance-Testing-Guide.pdf>
- Bust, L., Berkowitz, N., Archer, E., Davies, M.A., Preiser, W., Street, R., Suchard, M., & London, L. (2022). The SACCESS network for COVID-19 wastewater surveillance: a national collaboration for public health responsiveness. *South African Health Review*, 24, 216-223. <https://doi.org/10.61473/001c.75402>
- Carlson, C. J., Albery, G. F., Merow, C., Trisos, C. H., Zipfel, C. M., Eskew, E. A., Olival, K. J., Ross, N., & Bansal, S. (2022). Climate change increases cross-species viral transmission risk. *Nature*, 607(7919), 555–562. <https://doi.org/10.1038/s41586-022-04788-w>
- CDC (n.d.). *Sequence for donning and doffing personal protective equipment*. Retrieved May 15, 2024, from <https://www.cdc.gov/healthcare-associated-infections/media/pdfs/ppe-sequence-p.pdf>
- CDC (2021). *Guidance for Reducing Health Risks to Workers Handling Human Waste or Sewage*. Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved October 18, 2024 from https://www.cdc.gov/global-water-sanitation-hygiene/about/workers_handlingwaste.html
- CDC (2023a). *Developing a Wastewater Surveillance Sampling Strategy*. Centers for Disease Control and Prevention. (Archived). Retrieved October 18, 2024 from <https://archive.cdc.gov/#/details?url=https://www.cdc.gov/nwss/sampling.html>
- CDC (2023b). *Wastewater Surveillance Data Reporting and Analytics*. Centers for Disease Control and Prevention. (Archived). Retrieved October 18, 2024 from <https://archive.cdc.gov/#/details?url=https://www.cdc.gov/nwss/reporting.html>
- CDC (2024a). *National Wastewater Surveillance System*. Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.cdc.gov/nwss/index.html>
- CDC (2024b). *Reducing Health Risks to Workers Handling Human Waste or Sewage*. Centers for Disease Control and Prevention. Retrieved October 18, 2024 from https://www.cdc.gov/global-water-sanitation-hygiene/about/workers_handlingwaste.html
- Chau, K. K., Barker, L., Budgell, E. P., Vihta, K. D., Sims, N., Kasprzyk-Hordern, B., Harriss, E., Crook, D. W., Read, D. S., Walker, A. S., & Stoesser, N. (2022). Systematic review of wastewater surveillance of antimicrobial resistance in human populations. *Environment International*, 162, 107171. <https://doi.org/10.1016/j.envint.2022.107171>
- Daigle, J., Racher, K., Hazenberg, J., Yeoman, A., Hannah, H., Duong, D., Mohammed, U., Spreitzer, D., Gregorchuk, B. S. J., Head, B. M., Meyers, A. F. A., Sandstrom, P. A., Nichani, A., Brooks, J. I., Mulvey, M. R., Mangat, C. S., & Becker, M. G. (2022). A Sensitive and Rapid Wastewater Test for SARS-COV-2 and Its Use for the Early Detection of a Cluster of Cases in a Remote Community. *Applied and Environmental Microbiology*, 88(5), e01740-21. <https://doi.org/10.1128/aem.01740-21>

- Diamond, M. (2022). Tracking SARS-CoV-2 and Its Variants in Wastewater: An Old Technique Is Yielding Powerful New Insights in the Covid-19 Pandemic. *The Rockefeller Foundation*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.rockefellerfoundation.org/insights/grantee-impact-story/tracking-sars-cov-2-and-its-variants-in-wastewater-an-old-technique-is-yielding-powerful-new-insights-in-the-covid-19-pandemic/>
- European Commission. (2024). *The International cookbook for wastewater practitioners - Vol. 1 SARS-CoV-2*. <https://doi.org/10.2760/995967>
- Global Water Pathogens Project. (2024). *Wastewater SPHERE*. <https://sphere.waterpathogens.org>
- Hendriksen, R. S., Munk, P., Njage, P., van Bunnik, B., McNally, L., Lukjancenko, O., Röder, T., Nieuwenhuijse, D., Pedersen, S. K., Kjeldgaard, J., Kaas, R. S., Clausen, P. T. L. C., Vogt, J. K., Leekitcharoenphon, P., van de Schans, M. G. M., Zuidema, T., de Roda Husman, A. M., Rasmussen, S., Petersen, B., ... Aarestrup, F. M. (2019). Global monitoring of antimicrobial resistance based on metagenomics analyses of urban sewage. *Nature Communications*, 10(1), 1124. <https://doi.org/10.1038/s41467-019-08853-3>
- IANPHI: (2022). *Wastewater Surveillance Programs for COVID-19 and Other Pathogens Led by African National Public Health Institutes*. Retrieved October 18, 2024 from <https://ianphi.org/news/2022/wastewater-surveillance-webinar.html>
- Johnson, C. S., Badger, M. L., Waltermire, D. A., Snyder, J., & Skorupka, C. (2016). *Guide to Cyber Threat Information Sharing* (NIST SP 800-150; p. NIST SP 800-150). National Institute of Standards and Technology. <https://doi.org/10.6028/NIST.SP.800-150>
- Kirby, A. E., Spalding Walters, M., Jennings, W. C., Fugitt, R., LaCross, N., Mattioli, M., Marsh, Z. A., Roberts, V. A., Mercante, J. W., Yoder, J., & Hill, V. R. (2021). Using Wastewater Surveillance Data to Support the COVID-19 Response—United States, 2020–2021. *MMWR. Morbidity and Mortality Weekly Report*, 70. <https://doi.org/10.15585/mmwr.mm7036a2>
- Kitajima, M., Sassi, H. P., & Torrey, J. R. (2018). Pepper mild mottle virus as a water quality indicator. *Npj Clean Water*, 1(1), 1–9. <https://doi.org/10.1038/s41545-018-0019-5>
- Manor, Y., Shulman, L. M., Kaliner, E., Hindiyeh, M., Ram, D., Sofer, D., Moran-Gilad, J., Lev, B., Grotto, I., Gamzu, R., & Mendelson, E. (2014). Intensified environmental surveillance supporting the response to wild poliovirus type 1 silent circulation in Israel, 2013. *Eurosurveillance*, 19(7), 20708. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES2014.19.7.20708>
- Medema, G., Heijnen, L., Elsinga, G., Italiaander, R., & Brouwer, A. (2020). Presence of SARS-Coronavirus-2 RNA in Sewage and Correlation with Reported COVID-19 Prevalence in the Early Stage of the Epidemic in The Netherlands. *Environmental Science & Technology Letters*, 7(7), 511–516. <https://doi.org/10.1021/acs.estlett.0c00357>
- Ministry of Health, Republic of Türkiye. (2023). *Wastewater Surveillance for Public Health monitoring: Using the one-health approach to meeting the SDGs*. UN Water Conference 2023, New York. <https://www.youtube.com/watch?v=DgWdXIEKO2Y>
- NASEM. (2023). *Wastewater-based Disease Surveillance for Public Health Action*. National Academies Press. <https://doi.org/10.17226/26767>
- Naughton, C. C. (2021). *COVIDPoops19* [ESRI ArcGIS Online Dashboard]. COVIDPoops19: Summary of Global SARS-CoV-2 Wastewater Monitoring Efforts by UC Merced Researchers. Retrieved October 18, 2024 from <https://arcg.is/1aummW>

- NOAA. (n.d.). *Metadata*. National Centers for Environmental Information (NCEI). Retrieved May 15, 2024, from <https://www.ncei.noaa.gov/resources/metadata>
- PHMSA. (2020). *Transporting Infectious Substances Safely*. Pipeline and Hazardous Materials Safety Administration, U.S. Department of Transportation. <https://www.phmsa.dot.gov/transporting-infectious-substances/transporting-infectious-substances-safely>
- Pillay, S., Pocock, G., Coetzee, L., Mans, J., & Bhagwan, J. (2022). *Environmental surveillance for non-sewered communities: A tool for disease mitigation in developing countries* (Science Brief). Retrieved October 18, 2024 from <https://wrcwebsite.azurewebsites.net/mdocs-posts/science-brief-environmental-surveillance-for-non-sewered-communities-a-tool-for-disease-mitigation-in-developing-countries/>
- PM4NGOs. (2020). *Project DPro Guide: Project Management for Development Professionals Guide (PMD Pro)* (2nd ed.). Retrieved October 18, 2024 from <https://pm4ngos.org/methodologies-guides/project-dpro/>
- Pocock, G., Coetzee, L., Mans, J., Taylor, M., & Genthe, B. (2020). *Proof of Concept Study: Application of Wastewater-based Surveillance to Monitor SARS-CoV-2 Prevalence in South African Communities*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.wrc.org.za/mdocs-posts/proof-of-concept-study-application-of-wastewater-based-surveillance-to-monitor-sars-cov-2-prevalence-in-south-african-communities/>
- Pöyry, T., Stenvik, M., & Hovi, T. (1988). Viruses in sewage waters during and after a poliomyelitis outbreak and subsequent nationwide oral poliovirus vaccination campaign in Finland. *Applied and Environmental Microbiology*, 54(2), 371–374. <https://doi.org/10.1128/aem.54.2.371-374.1988>
- Rockefeller Foundation & Mathematica. (2022). *Transforming Disease Detection Through Wastewater Surveillance*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.rockefellerfoundation.org/report/transforming-disease-detection-through-wastewater-surveillance/>
- Schang, C., Crosbie, N. D., Nolan, M., Poon, R., Wang, M., Jex, A., John, N., Baker, L., Scales, P., Schmidt, J., Thorley, B. R., Hill, K., Zamyadi, A., Tseng, C.-W., Henry, R., Kolotelo, P., Langeveld, J., Schilperoort, R., Shi, B., ... McCarthy, D. T. (2021). Passive Sampling of SARS-CoV-2 for Wastewater Surveillance. *Environmental Science & Technology*, 55(15), 10432–10441. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c01530>
- Thacker, S. B., & Birkhead, G. S. (2008). Surveillance. In M. Gregg (Ed.), *Field Epidemiology* (p. 0). Oxford University Press. <https://doi.org/10.1093/acprof:oso/9780195313802.003.0003>
- Trask, J. D., & Paul, J. R. (1942). Periodic examination of sewage for the virus of poliomyelitis. *Journal of Experimental Medicine*, 75(1), 1–6. <https://doi.org/10.1084/jem.75.1.1>
- U.S. EPA. (2021). *A Compendium of U.S. Wastewater Surveillance to Support COVID-19 Public Health Response*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.epa.gov/system/files/documents/2021-09/wastewater-surveillance-compendium.pdf>
- U.S. EPA. (2023). *Wastewater Sampling*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.epa.gov/quality/procedures-collecting-wastewater-samples>

- USAID. (2021). *Discussion Note: Adaptive Management*. USAID Learning Lab. Retrieved October 18, 2024 from https://usaidlearninglab.org/system/files/resource/files/dn_adaptive_management_final2021.pdf
- WEF. (2024). *Network of Wastewater-Based Epidemiology*. Network of Wastewater-Based Epidemiology. Retrieved October 18, 2024 from <https://nwbe.org/>
- Wenger-Trayner, E., & Wenger-Trayner, B. (2015). *Introduction to communities of practice: A brief overview of the concept and its uses*. Wenger-Trayner. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.wenger-trayner.com/introduction-to-communities-of-practice/>
- Wenger-Trayner, E., Wenger-Trayner, B., Reid, P., & Bruderlein, C. (2023). *Communities of practice within and across organizations: A guidebook (2nd edition)*. Social Learning Lab. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.wenger-trayner.com/cop-guidebook/>
- WHO. (n.d.). *Health products policy and standards*. World Health Organization. Retrieved May 16, 2024 from <https://www.who.int/teams/health-product-policy-and-standards/assistive-and-medical-technology/medical-devices/ppe>
- WHO. (2015). *Guidelines on Environmental Surveillance for Detection of Polioviruses*. Retrieved October 18, 2024 from https://polioeradication.org/wp-content/uploads/2024/05/GPLN_GuidelinesES_April2015.pdf
- WHO. (2017). *WHO guidelines on ethical issues in public health surveillance*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.who.int/publications/i/item/9789241512657>
- WHO. (2023a). *Environmental surveillance for SARS-CoV-2 to complement other public health surveillance*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.who.int/publications-detail-redirect/9789240080638>
- WHO. (2023b). *Field guidance for the implementation of environmental surveillance for poliovirus*. WHO. Retrieved October 18, 2024 from <https://polioeradication.org/wp-content/uploads/2024/05/Field-Guidance-for-the-Implementation-of-ES-20230007-ENG.pdf>
- Wilson, W. J. (1928). Isolation of B. Typhosus from Sewage and Shellfish. *Br Med J*, 1(3520), 1061–1062. <https://doi.org/10.1136/bmj.1.3520.1061-a>
- WRC. (2020). *A compendium of emerging South African testing methodologies for detecting of SARS-CoV-2 RNA in wastewater surveillance*. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.wrc.org.za/mdocs-posts/a-compendium-of-emerging-south-african-testing-methodologies-for-detecting-of-sars-cov-2-rna-in-wastewater-surveillance/>
- WRC. (2021). *COVID-19 Surveillance Programme*. Water Research Commission. Retrieved October 18, 2024 from <https://www.wrc.org.za/covid-surveillance-programme/>
- Zhu, Y., Wu, X., Gu, A., Dobelle, L., Cid, C. A., Li, J., & Hoffmann, M. R. (2022). Membrane-Based In-Gel Loop-Mediated Isothermal Amplification (mgLAMP) System for SARS-CoV-2 Quantification in Environmental Waters. *Environmental Science & Technology*, 56(2), 862–873. <https://doi.org/10.1021/acs.est.1c04623>

Apéndice A: Recursos

A.1 Recursos de muestreo

[Creación de una estrategia de muestreo para la vigilancia de aguas residuales \(archivado\)](#) (CDC, 2023a)

[Muestreo de aguas residuales](#) (U.S. EPA, 2023)

A.2 Recursos analíticos

[Un compendio de metodologías de prueba sudafricanas emergentes para detectar el ARN del SARS-CoV-2 en la vigilancia de aguas residuales](#) (WRC, 2020)

[Guía para pruebas de SARS-CoV-2 en vigilancia de aguas residuales para los laboratorios de salud pública](#) (APHL, 2022b)

A.3 Estudios de casos

[Un compendio de vigilancia de aguas residuales en los EE. UU. para apoyar la respuesta de salud pública al COVID-19](#) (U.S. EPA, 2021)

[Panel de información COVIDPoots19](#) (Naughton, 2021)

[Red SPHERE de aguas residuales](#) (Proyecto Global Water Pathogens, 2024)

A.4 Recursos generales

[Vigilancia ambiental para las comunidades sin alcantarillado: una herramienta para mitigar enfermedades en países en desarrollo](#) (Pillay et al., 2022)

[Vigilancia ambiental de SARS-CoV-2 para complementar otra vigilancia de salud pública](#) (WHO, 2023a)

[Directrices sobre la vigilancia ambiental para detectar los virus de la poliomielitis](#) (WHO, 2015)

[Recetario internacional para profesionales de aguas residuales; Vol. 1 SARS-CoV-2](#) (Comisión Europea, 2024)

[Sistema Nacional de Vigilancia de Aguas Residuales \(NWSS\)](#) (CDC, 2024a)

[Comunidades de práctica para la vigilancia ambiental y de aguas residuales en entornos de bajos recursos](#)

[Red de Epidemiología Basada en Aguas Residuales \(NWBE\)](#) (WEF, 2024)

[Secuencia para ponerse y quitarse el equipo de protección personal \(EPP\)](#) (CDC, sin fecha)

[Programa de Vigilancia del COVID-19 de la Comisión Sudafricana de Investigación del Agua](#) (WRC, 2021)

[Rastreo de SARS-CoV-2 y sus variantes en las aguas residuales](#) (Diamond, 2022)

[Cómo transformar la detección de enfermedades a través de la vigilancia de aguas residuales](#) (Rockefeller Foundation & Mathematica, 2022)

[La vigilancia de aguas residuales para el monitoreo de salud pública \(UN Water Conference 2023 - Side Event W17 video stream\)](#) (Ministry of Health, Republic of Türkiye, 2023)

[Vigilancia de enfermedades basada en aguas residuales para medidas de salud pública](#) (NASEM, 2023)

[Programas de vigilancia de aguas residuales para el COVID-19 y otros patógenos conducidas por los Institutos Nacionales de Salud Pública Africanos](#) (IANPHI, 2022)

A.5 Recursos de la comunidad de práctica

[Comunidades de práctica dentro de las organizaciones y entre ellas: una guía](#) (Wenger-Trayner et al., 2023)

[Introducción a las comunidades de práctica](#) (Wenger-Trayner & Wenger-Trayner, 2015)

Apéndice B: Estudio de caso

Este breve estudio de caso destaca el éxito de la CoP del laboratorio del NWSS, a cargo de la APHL.

Declaración de la misión. La declaración de la misión de la CoP del laboratorio del NWSS ayuda a impulsar la comunidad hacia una meta común. La declaración de la misión es proporcionar una plataforma digital y un foro mensual de llamadas para que los miembros de los laboratorios estatales y locales puedan conversar y compartir recursos a fin de apoyar mejor las necesidades de vigilancia de aguas residuales actuales (SARS-CoV-2) y futuras de su jurisdicción.

Liderazgo. La CoP del laboratorio del NWSS está dirigida por el personal de la APHL en colaboración con el equipo del NWSS de los CDC y un grupo asesor. El grupo asesor del laboratorio de vigilancia de aguas residuales es un grupo experimentado compuesto por el jefe del equipo del laboratorio del NWSS de los CDC, de 6 a 8 miembros de la CoP de laboratorios estatales o locales, y un representante de la WEF. El grupo se reúne mensualmente para una reunión del grupo asesor dirigida por la APHL para ayudar a planear las llamadas de la CoP y conversar sobre los éxitos, los retos y las necesidades de recursos del laboratorio de vigilancia de aguas residuales, así como las medidas que se deben tomar para abordar estos asuntos.

Plataformas y logística. La APHL ha usado tanto Zoom como Microsoft Teams para las llamadas mensuales de la CoP del laboratorio del NWSS. Ambas plataformas permiten compartir la pantalla, hacer encuestas, hacer comentarios en el chat y la participación de muchos asistentes. La plataforma "CollABorate" de Higher Logic para la APHL (figura B1) proporciona a los miembros de la CoP una ubicación virtual para hacer preguntas a los colegas y conversar sobre las mejores prácticas a través de un foro de discusión por correo electrónico. La APHL también publica aquí agendas, actas, presentaciones, grabaciones y otros recursos para acceso de los miembros.

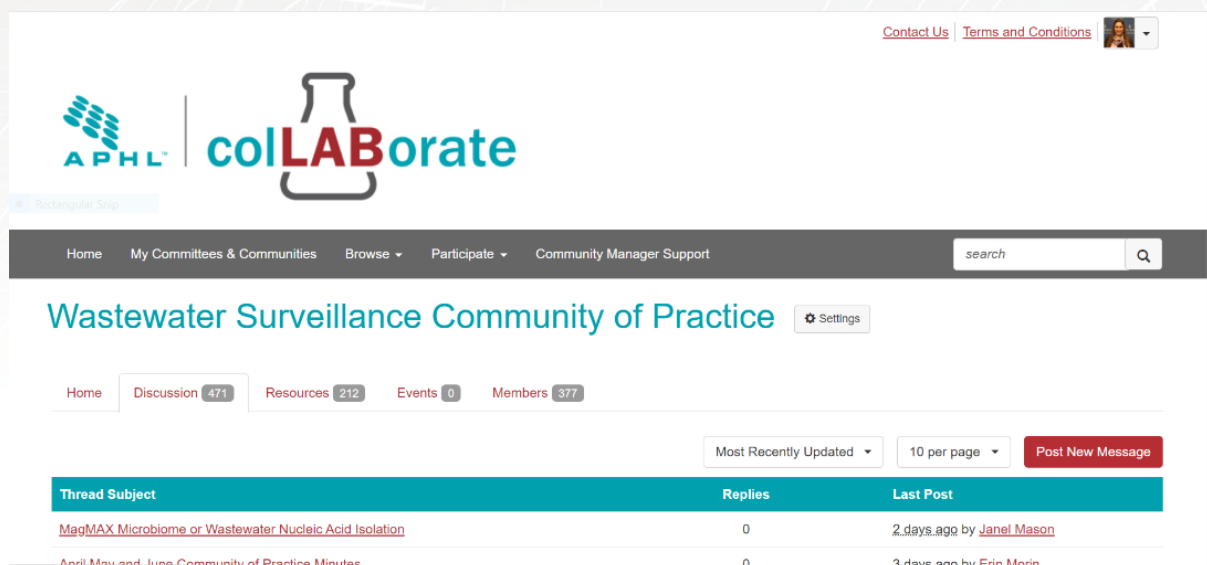


Figura B1: página de inicio de la plataforma "COLLABorate" de Higher Logic para la APHL

Antes de las llamadas se proporcionan agendas a la CoP a través de COLLABorate o de correo electrónico. Estas destacan los temas de la llamada y los tiempos asignados a las presentaciones, así como los oradores y sus credenciales. El facilitador siempre deja suficiente tiempo disponible para hacer preguntas y conversar al final de la llamada. Si la comunidad acostumbra a quedarse callada durante las llamadas, el facilitador de la APHL podría agregar preguntas a la agenda o enviar de antemano correos electrónicos a los miembros para pedirles que compartan su experiencia sobre un tema pertinente para ayudar a fomentar la conversación. La APHL envía dos veces al año una encuesta sobre la vigilancia de aguas residuales para determinar la capacidad y las necesidades de los miembros que realizan la vigilancia de aguas residuales. Los resultados de las encuestas se usan para ayudar a abordar cualquier necesidad a través de los posibles temas de la agenda de la CoP. Las notas para la CoP del laboratorio se suben al sitio COLLABorate después de cada llamada e incluyen resúmenes de las presentaciones, enlaces a diapositivas, y preguntas y respuestas sobre la presentación. Cada sección de la agenda está enlazada a su punto de partida en la grabación.

Financiamiento para la sostenibilidad. En los Estados Unidos, todo el financiamiento de las CoP está proporcionado por los CDC. A través del NWSS, los CDC han creado un nuevo sistema de vigilancia nacional de enfermedades infecciosas que tiene el propósito de brindar información adicional para complementar otros sistemas de vigilancia de salud pública. El NWSS se ha incluido en la Estrategia de Biodefensa Nacional y se considera una inversión a largo plazo para permitir una mejor preparación y respuesta nacional a las amenazas de enfermedades infecciosas.

Reclutamiento. La APHL limita la CoP del laboratorio del NWSS a cualquier laboratorio gubernamental (salud pública estatal o local, ambiental o agrícola) u otro (universidad, contrato) que envíe datos a la plataforma de los CDC para la recolección e integración de datos para la respuesta a un evento de salud pública (DCIPHER), una plataforma basada en la nube que se usa para recolectar, compartir y vincular datos sobre brotes de distintas fuentes, a través de sus departamentos de salud. Los colaboradores de laboratorios de universidades y contratos tienen que estar aprobados por la jurisdicción que envía los datos al NWSS. Los colaboradores federales también pueden participar.

Otros grupos relacionados con aguas residuales. La CoP del laboratorio del NWSS (APHL) reúne a algunos grupos de usuarios técnicos que proporcionan espacios informales donde los científicos de laboratorio pueden hablar sobre los retos y los éxitos de las pruebas. La APHL dirige un grupo de usuarios técnicos mensual para que cualquier miembro de la CoP hable sobre problemas específicos de las pruebas. Las llamadas comienzan con un foro abierto y luego pasan a una ronda de turnos en la que las jurisdicciones proporcionan una actualización, presentan los retos que enfrentan y hacen preguntas al grupo. Si algunas preguntas no se pueden contestar, el personal de la APHL buscará una respuesta y hará el seguimiento. Podría ser valioso asociarse con los proveedores de los laboratorios para tener llamadas específicas sobre las plataformas de instrumentos. Además del grupo de usuarios técnicos de QIAGEN, otros proveedores también están comenzando a crear grupos de usuarios. La APHL se asoció con QIAGEN para recibir grupos pequeños de usuarios técnicos de 4 o 5 jurisdicciones a fin de crear una comunidad de laboratorios que están recién comenzando a usar instrumentos de QIAGEN para la vigilancia de aguas residuales. El equipo de QIAGEN ofreció presentaciones sobre los distintos tipos de pruebas, un foro de discusión y asistencia para resolución de problemas. A menudo, las jurisdicciones se comunican entre sí fuera de las llamadas. Los grupos pequeños podrían considerar publicar un artículo al finalizar la experiencia conjunta.

MLS- 359099-A