

Hallazgos SMOSS Ecuador: Cadena del Saneamiento in situ



September 2023

Latin American Faculty of Social Sciences (FLACSO Ecuador), National Office for Statistics and Census (INEC) and UNICEF Ecuador.



Contenidos

Antecedentes	2
Sistemas de monitoreo existentes en Ecuador	3
Taller con partes interesadas	3
Evaluación de los mecanismos de seguimiento existentes y de las preguntas para el SMOSS	5
Métodos para la recopilación de información	6
Cuestionarios: hogares, centros educativos y de atención médica	6
Encuestas a proveedores de servicios y plantas de tratamiento de aguas residuales/Surveys of service providers and wastewater treatment plants	9
Análisis de indicadores locales y globales	10
Indicadores	13
Análisis de métodos	13
Análisis de resultados	14
INSTALACIONES	15
ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN IN SITU	16
VACIADO Y TRANSPORTE DE EXCRETAS	19
PRESTADORES DE SERVICIOS DE VACIADO Y TRANSPORTE DE EXCRETAS	20
TRATAMIENTO EX SITU, DISPOSICIÓN Y REUTILIZACIÓN	22
Camino a seguir	25
Hallazgos y recomendaciones del taller nacional	25
Integración en el Sistema de monitoreo nacional y siguientes pasos	26
Anexos	28
Alineación de las preguntas de la encuesta existente en Ecuador con los indicadores SMOSS	28
Encuesta hogares/Household Survey	31
Encuesta proveedores de servicios/Service provider survey	35
Encuesta PTAR	38

Antecedentes

De acuerdo con el Estudio de Agua, Saneamiento e Higiene en Ecuador realizado por el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC) en el año 2016 y actualizado en 2019 con el acompañamiento de UNICEF, el 90,7% de la población cuenta con servicios de saneamiento básico (alcantarillado, pozo séptico, pozo ciego, letrina con losa) y de uso exclusivo; el 92% en el área urbana y el 86,3% en el área rural. Sin embargo, es necesario desarrollar indicadores que den cuenta de las condiciones de seguridad que presentan los sistemas de saneamiento in situ, dado que las alternativas que han sido identificadas a través del censo y las encuestas nacionales (y que han permitido definir y cuantificar el estándar de saneamiento básico) no resultan apropiados para distinguir entre el manejo seguro y no-seguro.

Al comparar los datos de las Enfermedades Diarreicas Agudas (EDAS) y desnutrición crónica, las cifras más altas coinciden con los territorios y poblaciones que presentan las coberturas más bajas en acceso simultáneo a agua, saneamiento e higiene (ENEMDU, 2018). En este marco, el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 6, busca asegurar el acceso de la población a servicios de agua y saneamiento manejados de forma segura, y a la presencia en los hogares de un lugar adecuado para el lavado de manos.

De esta manera, el desarrollo de herramientas para el monitoreo del saneamiento in situ permitirá complementar la información existente y así cubrir eventuales brechas de datos. La generación de indicadores que realmente den cuenta de la adecuación, seguridad y calidad de las soluciones de saneamiento in situ es una condición indispensable para la toma de decisiones a nivel público, privado y comunitario y el desarrollo de alternativas que garanticen el manejo seguro de este tipo de soluciones en el Ecuador. De otra manera, no es posible plantearse metas que realmente aporten a la mejora de las condiciones de vida de la población y permitan lograr los ODS.

En este contexto se ha diseñado el proyecto SMOSS (Safely Managed On-Site Sanitation, en español Manejo Seguro del Saneamiento in situ), cuyo objetivo es desarrollar métodos y herramientas armonizadas para la recolección de datos comparables sobre el manejo seguro de excretas en instalaciones de saneamiento in situ con el propósito de apoyar el monitoreo nacional y global de los progresos hacia la meta 6.2 (Johnston y Slaymaker, 2020).

Las actividades directas del proyecto involucran en una primera fase a seis países, entre los que se incluye Ecuador. De manera específica, el proyecto “Monitoreo del ODS 6.2 en el Ecuador: Manejo seguro del saneamiento in situ”, cuya nota conceptual fue formulada por UNICEF, ARCA e INEC, tiene por objetivos:

- Generar un diálogo técnico interinstitucional a nivel nacional para el fortalecimiento del monitoreo del manejo seguro del saneamiento in situ;
- Establecer en Ecuador un marco para el monitoreo sobre el manejo seguro del saneamiento in situ y llevar a cabo una prueba piloto en territorio;
- Elaborar una estrategia a escala nacional que permita monitorear el manejo seguro del saneamiento in situ.



La Facultad Latinoamericana de Ciencias Sociales (FLACSO) a través del Centro de Investigación de Políticas Públicas y Territorio (CITE-FLACSO), en su rol de socio implementador de UNICEF y en trabajo coordinado con el Instituto Nacional de Estadística y Censos (INEC) y otras entidades públicas, particulares y expertos nacionales, ha desarrollado, sometido a consultas, ajustado y validado un conjunto de herramientas de recolección de información. Estas herramientas permiten recabar datos relevantes de hogares, instituciones de educación (unidades y distritos educativos), instituciones de salud (establecimientos de prestación de servicios de salud y distritos de salud) y entidades prestadoras de servicios de saneamiento (Gobiernos Autónomos Descentralizados (GAD), Empresas públicas de agua y saneamiento y Prestadores de servicios privados).

Estos instrumentos han sido diseñados para recolectar a través de encuestas y entrevistas información relativa al manejo seguro del saneamiento in situ a lo largo de la cadena de saneamiento en diez cantones del país. Para la aplicación de esta prueba piloto se seleccionaron en consultas con UNICEF e INEC los cantones de Cuenca, Guayaquil, Huamboya, Muisne, Pastaza, Portoviejo, Quito, Santa Cruz, Santa Elena y Saraguro. Estos cantones fueron elegidos por ser representativos de la heterogeneidad de condiciones de saneamiento existentes en Ecuador.

Sistemas de monitoreo existentes en Ecuador

Taller con partes interesadas

Con la finalidad de involucrar a los actores preponderantes en materia de saneamiento in situ, se realizó la convocatoria a través de cartas dirigidas a personas e instituciones, utilizando para ello correo electrónico, servicio de mensajería WhatsApp y contacto telefónico directo. Se solicitó que se completara un pre-registro para la inscripción, en la cual se podía escoger la sesión técnica de preferencia de acuerdo con la experticia de los invitados.

Como panelistas se invitaron a miembros de diferentes sectores como: organizaciones no gubernamentales (ONG), agencias de cooperación internacional e instituciones públicas, con competencia relevantes para el caso de estudio. Así mismo, se contó con la participación de invitados de instituciones y organismos como: Ministerio de Ambiente, Agua y Transición Ecológica (MAATE), Agencia de Regulación y Control del Agua (ARCA), Banco de Desarrollo del Ecuador (BDE), Ministerio de Salud Pública (MSP), Ministerio de Educación, Asociación de Municipalidades del Ecuador (AME), Banco de Desarrollo de América Latina (CAF), Banco Interamericano de Desarrollo (BID), Latin WASH CARE, Fundación Somos, Universidad San Francisco de Quito (USFQ), Escuela Politécnica Nacional (EPN). entre otras destacadas instituciones.

El diseño del taller planteó un diálogo interinstitucional (producción de conocimiento compartido) y participativo (exposiciones en plenarias y grupos de trabajo). El taller arrancó en una sesión plenaria con presentaciones sobre el contexto internacional del monitoreo del saneamiento in situ manejado de forma

segura y los avances y retos en el caso de Ecuador, en el cual se reconocieron las brechas de información existentes ocasionados por la calidad y cantidad de datos disponibles.

Posteriormente, se organizaron grupos de trabajo, en sesiones técnicas, que analizaron la información disponible y sus correspondientes fuentes, así como las oportunidades y desafíos existentes desde el punto de vista institucional y técnico para mejorar y ampliar dicha información, considerando los diferentes puntos o fases de la cadena de manejo seguro. Las temáticas de las sesiones técnicas fueron: 1) Baño e higiene: tipos de instalaciones sanitarias de baño y riesgos de seguridad específicos, 2) Almacenamiento, vaciado y disposición in situ: tipos de sistemas y prácticas de saneamiento in situ y riesgos de seguridad específicos, 3) Vaciado y transporte: operadores y prácticas habituales, y riesgos de seguridad específicos, y 4) Tratamiento y reutilización: capacidad y funcionamiento de sistemas en la recepción y tratamiento de lodos, y riesgos de seguridad específicos.

Durante el taller, se plantearon las siguientes preguntas guías comunes para las distintas sesiones técnicas que tenían la finalidad de involucrar a los participantes en las temáticas presentadas:

- ¿Qué estándares, normas y criterios técnicos relativos a manejo seguro deben considerarse en el monitoreo?
- ¿Qué definiciones, indicadores y herramientas son necesarias para mejorar la recolección de información y monitoreo sobre esta materia en Ecuador?
- ¿Qué oportunidades y desafíos existen desde el punto de vista institucional y técnico para mejorar y ampliar esta información?

En torno a estas preguntas se promovieron los comentarios y aportes de los participantes. Finalmente, se priorizaron los aspectos más relevantes de los temas tratados los cuales fueron socializados en forma de relatoría en la plenaria por las moderadoras de las diferentes sesiones.

Una vez concluidas las sesiones técnicas, se presentó la preselección de los diez municipios para la realización del piloto de monitoreo según las consideraciones generales tomadas en cuenta. Para esto se consideró la inclusión de las cuatro regiones naturales (Costa, Sierra, Amazonía e Insular); municipios de las principales ciudades del país, ciudades intermedias y ciudades pequeñas; municipios con un alto porcentaje de dotación de servicios básicos por red pública, así como municipios con los menores porcentajes de cobertura, con el fin de comparar la aplicación de las herramientas en los diferentes contextos y se procuró incluir todas las zonas de planificación del país, así como municipios que realizan el servicio de vaciado, según información del SNIM (Sistema Nacional de Información Municipal) con datos 2019.

Evaluación de los mecanismos de seguimiento existentes y de las preguntas para el SMOSS

Como primer paso para la implementación del proyecto, fue necesario entender el estado actual del monitoreo y evaluación del manejo seguro del saneamiento in situ en Ecuador, por lo que se mapeo y se identificó los instrumentos, de distintos niveles, tanto a escala global como nacional relacionados con esta temática. A nivel nacional se identificó y analizó la información de la Encuesta Nacional Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), el Censo de Información Ambiental Económica en GAD municipales-Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM), la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (ENSANUT), la Encuesta de Condiciones de Vida (ECV), el Registro de Actividades y Recursos de Salud (RAS) y el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE). Con este mapeo, se reconocieron las fuentes de información del Saneamiento in situ en sus diferentes etapas como: el acceso a instalaciones sanitarias, almacenamiento, vaciado, disposición in situ, transporte, tratamiento y reutilización (Anexo 1).

Evaluación de instrumento de monitoreo por fases de la cadena de saneamiento

Tipo de herramienta de monitoreo	Acceso al baño	Almacenamiento	Vaciado	Disposición in situ	Transporte	Tratamiento	Reutilización
Encuestas / entrevistas en hogares	ENEMDU	ENEMDU	ENEMDU	ENEMDU	X	X	X
Inspecciones sanitarias (en hogares)	X	X	X	X	X	X	X
Cheques puntuales / Inspecciones en la cadena de servicios	X	X	X	X	X	X	X
Encuestas a prestadores de servicios y gobiernos locales	X	X	SNIM	X	SNIM	SNIM	SNIM
Libros de registros, datos administrativos y secundarios	X	X	X	X	X	X	X

Fuente: Elaborado por CITE con base en Mills (2021)

ENEMDU: Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo

SNIM: Sistema Nacional de Información Municipal - Censo de Información Ambiental Económica en GAD Municipales

Posteriormente, en base a la información identificada, se procedió con la elaboración y adaptación de cuestionarios para la recopilación y sistematización de la información de Monitoreo y Evaluación de los

sistemas de saneamiento in situ en el país tanto para hogares, instituciones educativas e instalaciones de salud. Al no contar con indicadores armonizados a nivel nacional, se consideró como estándar los recomendados por el Programa Conjunto OMS/UNICEF de Monitoreo del Abastecimiento de Agua, Saneamiento e Higiene (JMP por sus siglas en inglés) considerando los distintos parámetros aplicables a cada caso. En algunos casos fue necesaria la modificación o adecuación de preguntas para que acoplen de mejor manera a la realidad del país. Con la finalidad de alcanzar un estándar que identifique un manejo seguro de los sistemas de saneamiento in situ, se adicionaron preguntas en las encuestas a hogares, instituciones educativas e instalaciones de salud.

Los instrumentos desarrollados fueron diseñados para recolectar información relativa al manejo seguro del saneamiento in situ a lo largo de la cadena de saneamiento en diez cantones del país (Cuenca, Guayaquil, Huamboya, Muisne, Pastaza, Portoviejo, Quito, Santa Cruz, Santa Elena y Saraguro) en el marco de una prueba piloto. Dicho piloto permitió analizar la heterogeneidad de condiciones de saneamiento existentes en Ecuador dado que los cantones seleccionados corresponden a realidades muy distintas en cuanto a localización, tamaño poblacional, tamaño territorial, tasas de cobertura de alcantarillado y regímenes de prestación de servicios de agua y saneamiento.

Métodos para la recopilación de información

Cuestionarios: hogares, centros educativos y de atención médica

A partir de la información recopilada en el piloto de levantamiento de información sobre saneamiento in situ en Ecuador y espacios de retroalimentación con actores técnicos, se ha analizado la relevancia y pertinencia de cada una de las preguntas planteadas en los cuestionarios desarrollados. El énfasis de la evaluación ha estado colocado en dos dimensiones: la relevancia informativa de las preguntas para el monitoreo del manejo seguro del saneamiento in situ y su comprensión por parte de los encuestados.

En este contexto, INEC y UNICEF vienen trabajando en conjunto con el fin de consolidar datos e indicadores alrededor del saneamiento in situ más allá de lo estimado en la ENEMDU y que permitan realizar un análisis alrededor del SNIM y los datos sobre los prestadores de servicio. En este propósito se une FLACSO Ecuador con su Centro de Investigación en Políticas Públicas y Territorio y en el marco del piloto SMOSS, se realiza un estudio en torno a dos enfoques. El primero, con el diseño y aplicación de herramientas de monitoreo del saneamiento in situ en diez cantones del país y destinado a realizar unas encuestas a hogares (Anexo 2), centros de educación (Anexo 3), salud (Anexo 4), Plantas de Tratamiento de Aguas Residuales -PTAR- (Anexo 5) y empresas prestadoras del servicio (Anexo 6). El segundo, a través de un trabajo de campo cualitativo en el que se desarrollaron visitas a escuelas, centros de salud y hogares que no cuentan con alcantarillado, complementado con entrevistas a actores clave con el fin de generar una retroalimentación de información ya existente por parte de las instituciones competentes en temas de agua y saneamiento.

De esta evaluación han derivado varios patrones de ajuste y mejora, como la simplificación y estandarización de enunciados de preguntas para la recopilación de información y cálculo de indicadores;

la reestructuración del orden o secuencia de las opciones de respuesta; la reorganización, fusión, separación o agregación de opciones; y la propuesta de áreas a ampliar en los manuales del encuestador.

Los cuestionarios fueron diseñados en función de la cadena de saneamiento y con base en los estándares establecidos por el JMP, considerando los distintos parámetros aplicables a cada caso. Además, se tomaron en cuenta los distintos instrumentos de recolección de información existentes en Ecuador, principalmente la ENEMDU aplicada por el INEC, de manera específica el módulo que incluye indicadores ODS de agua, saneamiento e higiene (ASH).

Con esta misma motivación, el diseño del estudio en Ecuador buscó maximizar la diversidad de métodos, instrumentos de recolección de información y la heterogeneidad de condiciones de aplicación. Sobre los métodos, se ha realizado un abordaje integral desde la perspectiva cualitativa y cuantitativa.

Las herramientas de recolección de información diseñadas, sometidas a consulta, validadas y probadas en campo fueron las siguientes:

1. Cuestionarios de encuestas: para hogares (14 preguntas), unidades educativas (16 preguntas) y establecimientos de salud (15 preguntas).
2. Cuestionarios de encuestas / formularios de registros administrativos: para prestadores públicos y privados de servicios de vaciado y transporte y plantas de tratamiento de aguas residuales.
3. Guías de entrevistas: para gobiernos autónomos descentralizados cantonales, empresas públicas de agua y saneamiento, distritos educativos y distritos de salud.

La base para la construcción de los cuestionarios en hogares fueron las preguntas presentadas en el módulo de ENEMDU que contempla indicadores ODS de ASH. Para el caso de unidades educativas se consideró los diagnósticos nacionales llevados a cabo por el Ministerio de Educación (MINEDUC) y preguntas relevantes de AMIE y ENEMDU. Por último, para instalaciones de salud se tomó como base las preguntas planteadas en ENEMDU. Como se mencionó previamente, se empleó como estándares los indicadores de JMP, WHO 2019; cabe mencionar que en caso de que algún punto no estuviera contemplado dentro de estos instrumentos o no se adaptase adecuadamente a las condiciones o realidades se empleó fuentes adicionales como la Norma ISO 24521:2016 que proporciona orientación para la gestión de los servicios básicos de aguas residuales domésticas in situ.

Para la recopilación de información en hogares, centros educativos y establecimientos de salud se contó con el apoyo de los voluntarios de la Cruz Roja Ecuatoriana quienes fueron capacitados y entrenados para la toma de información por parte de la FLACSO a través del CITE-FLACSO, en su rol de socio implementador de UNICEF.

El levantamiento de la información sobre saneamiento in situ en hogares se aplicaron 1.341 encuestas distribuidas en los 10 cantones seleccionados para el estudio. El detalle referente a la distribución de las encuestas por cantón se presenta en el siguiente detalle:

Cantones	# Encuestas
Cuenca	68
Guayaquil	398
Huamboya	122
Muisne	195
Pastaza	26
Portoviejo	88
Quito	26
Santa Cruz	185
Santa Elena	82
Saraguro	151
# Encuestas	1.341

Fuente: Elaborado por los autores con base en CRE (2022)

En relación con los establecimientos educativos se realizaron 64 encuestas, distribuidas entre 7 de los 10 cantones del estudio, según el detalle a continuación:

Cantones	# Encuestas
Guayaquil	10
Huamboya	8
Muisne	21
Pastaza	5
Portoviejo	7
Santa Cruz	5
Santa Elena	8
# Encuestas	64

Fuente: Elaborado por los autores con base en CRE (2022)

Por su parte, para el análisis de la situación en los establecimientos de salud se aplicaron 33 encuestas distribuidas entre 8 de los 10 cantones seleccionados para el estudio.

Cantones	# Encuestas
Cuenca	1
Guayaquil	2
Huamboya	6
Muisne	11
Pastaza	2
Portoviejo	6
Santa Cruz	1
Santa Elena	4
# Encuestas	33

Fuente: Elaborado por los autores con base en CRE (2022)

El piloto de levantamiento de información permitió evidenciar que el diseño de los cuestionarios era coherente con la realidad, aunque fue necesario desarrollar ajustes en relación con cuatro aspectos:

- Descartar las alternativas que mostraron poca representatividad;
- Incluir alternativas que tuvieron una importante tasa de respuesta;
- Ajustar los términos de acuerdo con el uso dado por la población, principalmente en el caso de hogares;
- Modificar la secuencia de las preguntas para obtener una lógica interna más fluida y que los datos no sean incoherentes o no se registren adecuadamente.

Se ajustaron las opciones planteadas según las más representativas y se mejoró la secuencia de las preguntas. De manera particular, el cuestionario de hogares sirvió de referencia para los cuestionarios de establecimientos educativos y de salud, en cuanto al tipo de instalaciones y contenedores. Sin embargo, las preguntas específicas sobre ciertas condiciones de las instalaciones de saneamiento en establecimientos educativos y de salud no necesitaron ser modificadas. Cabe destacar que frente al cumplimiento de indicadores se realizaron visitas (observación).

Encuestas a proveedores de servicios y plantas de tratamiento de aguas residuales/Surveys of service providers and wastewater treatment plants

Para la recolección de información se emplearon con los gobiernos locales, entrevistas semiestructuradas mientras que para los prestadores de servicios se empleó encuestas y entrevistas semi estructuradas por parte de investigadores de CITE-FLACSO. Para el análisis de la gestión y operaciones de los proveedores públicos y privados de servicios de vaciado y transporte se aplicaron ocho encuestas, cinco en prestadores públicos y tres en privados en seis cantones.

Por su parte, para analizar la información sobre el tratamiento, disposición y reutilización ex situ, se aplicaron diez encuestas en una de las plantas de tratamiento de agua (PTAR), una en cada cantón cuya información fue proporcionada por los técnicos encargados o los gerentes de las empresas. Es de mencionar que la idea fue evaluar aquellas plantas de tratamiento que reciben aguas residuales de aquellos proveedores de servicios privados o públicos que hacen vaciado y transporte; sin embargo, esta tarea se complicó pues en Ecuador no existe una política local para la eliminación final de las aguas residuales procedentes de los servicios de vaciado/transporte, ni existen registros administrativos tanto a nivel de PTAR como a nivel de proveedor de servicios. En la mayoría de los cantones estudiados, la planta de tratamiento es un servicio prestado por el gobierno local o por una empresa asociada al gobierno local. Por lo tanto, el resultado fue muy similar en todas las plantas de tratamiento por lo que es factible suponer que los resultados son aplicables a todo el cantón.

En relación con las preguntas del SNIM que corresponden a la valoración del servicio de vaciado y transporte de excretas, se obtuvo una baja respuesta por parte de los cantones. En promedio entre el 70% y el 90% de estos no han aportado datos, por lo que no es posible evaluar el comportamiento en la prestación de este servicio. Por ejemplo, respecto al tipo de vaciado o a si se disponen registros del servicio: los datos del SNIM 2019-2020 muestran una tasa de respuestas de apenas 24,4% en 2019, la cual mejoró a 29,4% en 2020.

Se debe tener en cuenta que el SNIM recolecta su información a través del auto reporte por parte de los representantes de los GAD municipales y empresas públicas, quienes digitan sus respuestas a través de un formulario digital. Esto marca una diferencia fundamental con el ejercicio piloto del proyecto SMOSS, que se desarrolló mediante la aplicación por encuestador de manera presencial. No es posible aislar el efecto de esta diferencia en el método de aplicación sobre las tasas de respuesta, pero sin duda tiene influencia.

El objetivo de esta experiencia piloto es aportar insumos a la mejora del SNIM como registro administrativo institucionalizado, por lo que es necesario concebir los ajustes a la herramienta del piloto en función de su potencial incorporación al SNIM. Los 11 ítems del SNIM se dirigen exclusivamente a prestadores públicos y reportan sobre condiciones básicas del servicio por estos prestadores y sobre la existencia de prestación privada o particular. Particularmente, indagan sobre el tipo de vaciado (manual, mecánico o mixto), el tipo de equipos, la utilización de equipos de protección personal y la existencia de registros. A partir de la experiencia del piloto, se considera que las preguntas reformuladas en la versión 2.0 son apropiadas como insumo para el ajuste y ampliación del SNIM, así como es relevante el manual respectivo para la capacitación y orientación en su llenado.

En cuanto al cuestionario para proveedores, presentó un buen desempeño en términos de facilidad de aplicación, comprensibilidad y tasas de respuestas. Esto es destacable teniendo en cuenta que se aplicó a tipos muy diferentes de proveedores (tanto públicos como privados), de distintos tamaños y estándares operativos.

El cuestionario de PTAR fue, como se anticipaba, el de más compleja aplicación debido a su significativa profundidad técnica, carga de preguntas y detalle y precisión de información requerida, especialmente en términos cuantitativos. Por ello, es el cuestionario que contiene más cambios, con fusiones y supresiones, cambios de secuencia y mejora de términos y expresiones.

Análisis de indicadores locales y globales

La gestión segura sobre la cadena de saneamiento considera tres opciones claves para el manejo de excrementos: 1) almacenados, tratados y eliminados in situ, 2) almacenados temporalmente y luego vaciados, transportados y tratados fuera del sitio y 3) transportados a través de una alcantarilla con aguas residuales y luego tratados fuera del sitio. Sin embargo, la realidad evidencia una exposición o liberación de residuos fecales al medio ambiente (como, por ejemplo, a las fuentes de agua dulce o descargas

directas al mar) que afectan directamente la salud e inciden en la contaminación ambiental y la seguridad alimentaria.

Si bien estos indicadores básicos no integran todas las necesidades de seguridad en el manejo de excretas. Iniciativas como el proyecto SMOSS permite mejorar y ampliar indicadores que definan aspectos adicionales y relevantes de gestión a nivel hogares, escuelas, centros de salud y el manejo adecuado de la información por parte de los gobiernos. Además de incluir aspectos transversales como el género, grupo etario, desigualdades, acceso a servicios, entre otros (SMOSS, 2021).

A continuación, se presenta algunos ejemplos de tipos de indicadores ampliados que están siendo considerados para el monitoreo del manejo seguro del saneamiento in situ en torno a la cadena de servicios:

	Indicadores básicos	Ejemplo de indicadores ampliados opcionales a nivel local
Servicios Higiénicos	Uso de Instalaciones Mejoradas	-USO: todos los miembros que utilizan las instalaciones, eliminación de heces, limpieza -ACCESO: ubicación, accesibilidad en todo momento y para todos, privacidad, seguridad
	No se comparten con otros hogares	-USO: todos los miembros que utilizan la instalación, número de hogares que comparten, restricciones, pago -SEGURIDAD: limpieza, privacidad, puertas con cerradura, proximidad, iluminación, separación por género -CALIDAD: acceso al agua, azulejos, lavado de manos
Contención	El contenedor no se desborda, ni verter residuos al medio ambiente	-NORMAS DE DISEÑO: sellado en la superficie, paredes y material de base o permeabilidad, cámaras, dimensiones, tipo de salida -FUNCIONALIDAD: daños, fugas por obstrucción, profundidad de los lodos -RIESGO PARA LAS AGUAS SUBTERRÁNEAS: proximidad a los pozos, profundidad de las aguas subterráneas, características del suelo, densidad, requisitos de volumen/área para la infiltración
Eliminación In situ	Contenida, no vaciada	FUNCIÓN: años de funcionamiento, tamaño, profundidad de los lodos -RIESGOS: riesgo de aguas subterráneas, riesgo de inundación
	Contenida, vaciada, enterrada in situ	-UBICACIÓN: dentro/fuera de las instalaciones, distancia de la casa -SEGURIDAD: cubierto, cómo se entierra, enterrado en época de lluvias, riesgo de aguas subterráneas -REUTILIZACIÓN: contenido utilizado tras menos de dos años de almacenamiento

Vaciado	Si la contención se vacía alguna vez	-FRECUENCIA DE VACIADO: vaciado regular/ programado -MÉTODO: manual, mecánico (tipo de equipo) -SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES: EPI/ protección, no entrar a la fosa -SEGURIDAD PARA LOS USUARIOS/EL PÚBLICO: no hay derrames, no se vierte el desagüe -ACCESIBILIDAD: Ubicación de la contención, presencia de una tapa/agujero, acceso a la calle
Transporte	Excrementos entregados a la instalación de tratamiento	-MÉTODO DE TRANSPORTE: manual (carro), motorizado -SEGURIDAD PARA LOS TRABAJADORES: EPI/ protección durante el transporte -SEGURIDAD PARA EL USUARIO/PÚBLICO: no hay derrames, transporte cubierto, vehículos no utilizados para el suministro de agua
Tratamiento	Diseñado para proporcionar al menos un tratamiento secundario para la fase sólida y líquida	-NORMAS DE DISEÑO: cumple las normas nacionales para instalaciones de tratamiento de lodos fecales; tratamiento de nivel adecuado para el riesgo de exposición al efluente - FUNCIONAMIENTO: funcionamiento de los sistemas, sin sobrecarga/capacidad razonable, sin daños, fugas, desbordamientos o desviaciones
Reutilización	No se incluyen en los indicadores básicos del ODS 6.2.	-SEGURIDAD: duración del almacenamiento, cumplimiento de las normas de calidad de reutilización nacionales o mundiales, tratamiento adecuado para reutilización prevista -USO: tipo de uso, tipo de aplicación

Fuente: Traducción del: Summary core indicators used for global monitoring and expanded indicators for local monitoring -SMOSS 2021

En torno a estos indicadores, con base en la observación de hogares, centros educativos y centros de salud en los cantones que forman parte del piloto SMOSS, se buscó caracterizar a partir del método QCA los factores relevantes para definir un manejo seguro del saneamiento in situ. Si bien la muestra realizada como parte de la observación no permite una generalización de las condiciones, permite una aproximación que busca evidenciar la necesidad de profundizar en investigaciones y datos cualitativos que permitan reconocer el contexto de estas instalaciones, tanto a nivel rural como urbano. Para la definición de este método, se tomaron la información de los cantones y los indicadores ampliados sobre: 1) Servicios higiénicos: Acceso de instalaciones, 2) Eliminación in situ: Riesgos de vaciado, 3) Vaciado: seguridad y 4) la reutilización que, aunque no está incluida dentro de los indicadores básicos, se considera como indicador ampliado el tratamiento adecuado para la reutilización. Esto con el fin de consolidar dentro de los debates locales y nacionales este ciclo del manejo seguro del saneamiento de cara además a la adaptación climática en las ciudades.

Para cada indicador se define un nivel de cumplimiento entre bajo, medio y alto. El indicador sobre acceso de instalaciones establece la necesidad de una buena ubicación, accesibilidad en todo momento y para todos, privacidad y seguridad. Sobre el indicador de eliminación in situ, se analizan los riesgos de aguas

subterráneas o riesgos de inundación. Mientras que, para el indicador de vaciado, el análisis se concentra sobre la seguridad para los usuarios/el público. Finalmente, sobre la reutilización el interés se concentra sobre el tratamiento adecuado para la reutilización.

Indicadores

	Indicador Global	Indicador local Ecuador
Contención	La contención no se desborda o se descarga residuos al medio ambiente	<ul style="list-style-type: none"> - Las preguntas indican que una contención solo es segura si: - Tiene ventilación - Ausencia de vectores como moscas y mosquitos - TBC si indicador local sobre contención
Disposición en el sitio	El contenido, no vaciado; o contenido, vaciado, enterrado in situ	<ul style="list-style-type: none"> - TBC si el indicador local en enterrado in situ requiere la consideración de la proximidad a cultivos acuáticos y no arbóreos. En esta etapa no hay una respuesta alternativa de enterrado, sino en estrecha proximidad, lo que significa que todas las respuestas marcan el entierro a una distancia segura.
Vaciado	Si los contenedores alguna vez han sido vaciados	<ul style="list-style-type: none"> - Solo vaciado mecánico - Seguro si es por proveedores privados públicos o autorizados e inseguro si por un proveedor de servicios privado (no autorizado) o familia - Accesible para vaciar con camiones
Transporte	Excretas entregadas a las instalaciones de tratamiento	<ul style="list-style-type: none"> - Estado y fugas del camión - Uso de EPP completo - Camión no utilizado para fines distintos del vaciado de excretas - Formación de los operadores
Tratamiento	Designed to provide treatment for both solid and liquid phase	<ul style="list-style-type: none"> - Uso de EPP por parte del personal - Capacitación al personal - Análisis de las aguas residuales tratadas y cumplimiento con la normativa nacional (SDG 6.3.1)

Análisis de métodos

A partir de la información recopilada en el piloto de levantamiento de información sobre saneamiento in situ en Ecuador y espacios de retroalimentación con actores técnicos, se ha analizado la relevancia y pertinencia de cada una de las preguntas planteadas en los cuestionarios desarrollados. El énfasis de la evaluación ha estado colocado en dos dimensiones: la relevancia informativa de las preguntas para el monitoreo del manejo seguro del saneamiento in situ y su comprensión por parte de los encuestados. En particular, se ha valorado las principales opciones elegidas por los encuestados y aquellas que han

obtenido porcentajes más bajos, tomando en cuenta la concordancia entre las respuestas y evaluando la secuencia de las preguntas planteadas.

De esta evaluación han derivado varios patrones de ajuste y mejora, como la simplificación y estandarización de enunciados de preguntas; la reestructuración del orden o secuencia de las opciones de respuesta; la reorganización, fusión, separación o agregación de opciones; y la propuesta de áreas a ampliar en los manuales del encuestador.

Los cuestionarios fueron diseñados en función de la cadena de saneamiento y con base en los estándares establecidos por el JMP, considerando los distintos parámetros aplicables a cada caso. Por otro lado, se tomaron en cuenta los distintos instrumentos de recolección de información existentes en Ecuador, principalmente la Encuesta Nacional de Empleo, Desempleo y Subempleo (ENEMDU), aplicada por el INEC, de manera específica el módulo que incluye indicadores ODS de agua, saneamiento e higiene (ASH). También se consideraron el Archivo Maestro de Instituciones Educativas (AMIE) del Ministerio de Educación, el cual forma parte del Sistema Nacional de Estadísticas (SNE); los formularios para el otorgamiento de permisos de funcionamiento de establecimientos de salud por parte de la Agencia de Aseguramiento de la Calidad de los Servicios de Salud y Medicina Prepagada (ACESS); y el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM), administrado interinstitucionalmente por INEC, ARCA y AME. Por tanto, el análisis se ha desarrollado en función de la estructura original de los cuestionarios implementados en el piloto, pero en relación con los cuestionarios o formularios oficiales existentes, destacando las propuestas de mejora o inclusión de preguntas que permitan monitorear el saneamiento in situ.

Es necesario mencionar que la información obtenida del Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM) proviene de los proveedores de servicio municipales, quienes reportan la población atendida por sus servicios y con esta información derivan una aproximación de la población cubierta.

De acuerdo con los estándares establecidos por el JMP, se puede calificar el saneamiento en hogares como seguro, básico, limitado, no mejorado y al aire libre (UNICEF y OMS, 2017). En este marco de análisis y con el fin de monitorear el cumplimiento de dichos estándares, el cuestionario para hogares tomó en consideración tres variables: la instalación de saneamiento; la exclusividad de la instalación y el manejo de excretas.

Cabe señalar que, dentro de la ficha metodológica de porcentaje de hogares que usa servicios de saneamiento básico, desarrollada por el INEC, se incluye el tipo de instalación y la exclusividad del servicio, por lo que el principal reto era la inclusión de indicadores sobre manejo seguro de excretas.

Análisis de resultados

Los resultados de las encuestas aplicadas a hogares, establecimientos educativos y de salud se han organizado en torno a la cadena de saneamiento a partir de los estándares establecidos por el JMP, considerando los distintos parámetros aplicables a cada caso.

INSTALACIONES

Dentro de esta sección se ha considerado la situación de las instalaciones de saneamiento con las cuales el usuario tiene contacto. En el caso de hogares se ha analizado el riesgo de los usuarios de estar en contacto con las excretas y la exclusividad de la instalación. Para los establecimientos de educación se ha considerado el riesgo de contacto con excretas, que estén separadas por sexo, que sean utilizables, suficientes, accesibles, limpias, con facilidades para la limpieza anal y la higiene menstrual. Y en el caso de los establecimientos de salud, se ha analizado el riesgo de contacto con excretas, que sean utilizables, separadas por sexo y entre los pacientes y el personal, limpias, accesibles y con facilidades para la higiene y la limpieza anal.

Hogares

Sobre el tipo de instalación, de los 1.341 hogares encuestados, el 70,8% señaló contar con un inodoro con sistema de agua, el 14,1% con inodoro sin sistema de agua, el 5,7% con letrina con losa, el 4,3% con letrina sin losa y el 5% indicó no tener servicio higiénico. Al analizar los datos por cantón, se observa que los cantones de Saraguro, Santa Cruz y Portoviejo presentan un mayor porcentaje de hogares con inodoro con sistema de agua. Por el contrario, Guayaquil presenta el menor porcentaje (54,5%). Respecto a las letrinas con losa, el porcentaje más alto se encuentra en Muisne con 20%. Los porcentajes más altos de instalaciones no mejoradas y de hogares sin servicio corresponden a los dos cantones de la Amazonía considerados en el estudio. El mayor porcentaje de letrinas sin losa se ubica en Pastaza (19,2%), seguido de Huamboya (10,7%) y el porcentaje más alto de hogares sin servicio corresponde a Huamboya (29,5%), seguido de Guayaquil (5,3%), Quito (3,9%), Portoviejo (2,4%), Santa Elena (2,3%) y Muisne (2,1%).

De los 67 hogares que indicaron no poseer servicio higiénico, el 29,9% informó que usaba una instalación de servicio higiénico cercana o prestada y el 70,1% que iba al campo, al monte, al estero o río o que botaba las excretas en una bolsa a la basura. El mayor número de casos sobre esta práctica correspondió al cantón Huamboya.

Exclusividad del Servicio

De los 1.341 hogares con saneamiento in situ encuestados, el 84,1% indicó que no compartía su servicio higiénico y el 15,9% que sí lo hacía. A nivel cantonal, en todos los casos, la exclusividad del servicio se encuentra por encima del 75,00%, y los porcentajes más altos corresponden a Saraguro (98%), Santa Cruz (94,6%) y Pastaza (92,3%), mientras que los menores porcentajes son los de Cuenca (75%), Huamboya (77,1%) y Muisne (78,5%).

Establecimientos educativos

Respecto a la situación de saneamiento in situ en establecimientos educativos, de los 64 establecimientos encuestados, el 100% indicó contar con instalación de saneamiento. El 57,8% cumple con el estándar de

50 o menos estudiantes por servicio higiénico para alumnos y el 29,7% cumple con el estándar de al menos un baño por cada 25 alumnas. El 82,8% de los establecimientos encuestados indicó contar con un inodoro con sistema de agua y el 17,2% con un inodoro sin sistema de agua, ninguno reportó el uso de letrina. Los cantones que mostraron porcentajes más altos de inodoros con sistemas de agua fueron Santa Cruz (100%), Muisne (90,5%) y Huamboya (87,5%) mientras que los porcentajes más altos de inodoros sin sistemas de agua corresponde a los cantones de Pastaza (40%), Portoviejo (28,6%) y Santa Elena (25%).

Sobre otros estándares, el 94,2% reportó que las puertas de los baños se cierran por dentro y el 96,8% indicó que cuentan con instalaciones separadas para hombres y mujeres. El 21,9% informó que cuentan con al menos un servicio higiénico accesible para personas con discapacidad mientras que el otro 78,1% no lo tiene. El 75% de establecimientos encuestados indicó que contaba con un servicio higiénico con contenedor con tapa y agua dentro de la instalación, lo cual facilita la higiene menstrual.

Establecimientos de salud

Dentro de los 33 establecimientos de salud encuestados, 32 indicaron contar con inodoro con sistema de agua y uno con inodoro sin sistema de agua (Portoviejo). En ningún caso se reportó el uso de letrina. Sobre otros estándares de saneamiento seguro considerados para establecimientos de salud, el 90,9% (30 casos) reportó que cuentan en sus instalaciones de saneamiento con puertas que se aseguran desde dentro y el 87,9% (29 casos) señaló que cuentan con al menos un foco en funcionamiento. En el 78,8% de los casos se informó que cuentan con al menos una instalación de saneamiento de uso exclusivo para el personal de salud. El 30,3% indicó que los baños de los pacientes se encuentran divididos entre hombres y mujeres y el 24,2% informó que cuentan con al menos un servicio higiénico accesible para personas con discapacidad. El 69,7% reportó que cuentan con al menos un baño que brinda facilidades para la higiene menstrual como contenedor con tapa y agua dentro. Sobre la disponibilidad de papel higiénico, el 72,7% de establecimiento de salud señaló que siempre está disponible, el 21,2% informó que casi siempre, el 3% informó que casi nunca y un porcentaje similar que nunca. Sobre la limpieza de las instalaciones, el 84,9% indicó que siempre estaban limpias, el 12,1% que casi siempre y el 3% que casi nunca.

ALMACENAMIENTO, TRATAMIENTO Y DISPOSICIÓN IN SITU

Dentro de esta sección se ha analizado las características de los contenedores con el fin de conocer si generan filtraciones o ha habido desbordamientos o si, por el contrario, el almacenamiento es seguro. Además, se ha revisado si existe algún tipo de tratamiento in situ y las condiciones de seguridad de la disposición de efluentes y lodos.

Hogares

De los 1.341 hogares encuestados, 67 hogares (5%) señalaron no contar con servicio higiénico y 58 hogares (4,3%) informaron que utilizan una letrina de hoyo sin losa. De acuerdo con el diseño de la

encuesta, los hogares sin servicio y sin instalaciones mejoradas no se incluyeron en las preguntas sobre el tipo de contenedor. Por tanto, el universo para el análisis sobre el tipo y características del contenedor tuvo de partida 1.216 hogares. De este total, el 84,6% tiene pozo séptico, el 7,4% pozo ciego, el 6,3% realiza descarga directa a un cuerpo de agua o lugar abierto y el otro 1,7% se distribuyó dentro de las otras opciones.

Al analizar las cifras por cantón, se puede evidenciar que, en casi todos los casos, más del 70% de hogares encuestados indicó que contaba con pozo séptico, excepto Pastaza, cuyo porcentaje fue de 9,5%. Los porcentajes más altos de hogares con pozo ciego se encontraron en Muisne y Portoviejo, con más del 14% en los dos casos. En cuanto a biodigestores, biofiltros o plantas de tratamiento, el porcentaje más alto se encontró en Saraguro con 5,3%, y en el caso de contenedores de baños secos el porcentaje más alto fue el de Cuenca con 1,5% que corresponde a un caso, al igual que en Huamboy. Sobre las descargas directas, en Pastaza el porcentaje de hogares que reportó este tipo de práctica fue del 80,9%, seguido de Quito y Cuenca con 30,4% y 25,4%, respectivamente.

Además, considerando el tipo de instalación y el tipo de contenedor, se evidencia que en todos los casos la mayoría de los hogares indicó que sus sistemas se conectan a un pozo séptico. El porcentaje más alto de instalaciones conectadas a pozo séptico corresponde a los inodoros con sistema de agua (87,6%), el porcentaje más alto de conexión a un pozo ciego (29,9%) y a un biodigestor (3,9%) corresponde a las letrinas y el porcentaje más alto de descarga directa corresponde a inodoros sin sistema de agua.

De los 1.216 hogares a los cuales se les consultó sobre el tipo de contenedor con el que cuentan, 1.122 indicaron poseer pozo séptico, pozo ciego u otro, es decir, contenedores sin un tratamiento in situ. A estos hogares se les preguntó sobre la frecuencia con que se había desbordado el contenedor durante el año anterior en época lluviosa. El 71,1% indicó que esto nunca había sucedido, el 13% respondió que más de una vez, el 8,4% respondió que una vez y el 7,5% que no sabe.

Por otro lado, los porcentajes más altos respecto a desbordamiento de los contenedores corresponde a pozo ciego, aunque también se registran desbordamientos para los pozos sépticos con porcentajes no muy por debajo del pozo ciego. Al analizar las cifras por cantón, se puede observar que los cantones con más alto porcentaje de hogares que reportaron casos de desbordamiento de los contenedores en el último año (una vez o más de una vez), fueron Pastaza (50%), Portoviejo (33,8%) y Huamboy (32,4%).

Considerando el tratamiento in situ, dentro de los 1.122 hogares encuestados que señalaron contar con pozo séptico, pozo ciego u otro contenedor, es decir, contenedores sin ningún tipo de tratamiento in situ, el 71,2% señaló que el agua servida se filtra en la tierra, el 17% que permanece en el contenedor hasta ser vaciado, el 5,5% que se conduce hacia algún lugar abierto, el 2,8% dijo desconocer hacia donde se conducen las aguas servidas y el 3,5% indicó no utilizar agua. Al analizar los datos a nivel de cantón, se observa que en casi todos los casos más del 50% de hogares encuestados que cuentan con pozo séptico,

pozo ciego u otro, indicó que el agua servida se filtra directamente en la tierra desde su contenedor, excepto en el caso de Pastaza (0%) y Portoviejo (41,3%). Cabe indicar que en el caso de Pastaza el 50% de hogares indicó que las aguas servidas se conducen a un lugar abierto y el otro 50% que permanecen en el contenedor hasta ser sellado o vaciado. Portoviejo también presenta un alto porcentaje de hogares que indicaron que las aguas servidas permanecían en el contenedor hasta que este era vaciado (47,5%). Al analizar lo reportado sobre la disposición de las aguas servidas en relación con el tipo de contenedor, se puede observar que se registra un mayor porcentaje de casos de filtración del agua servida en los pozos ciegos. Sin embargo, tanto para pozo ciego como para pozo séptico, la mayoría de los hogares encuestados indicaron que el agua servida que llega al contenedor se filtra en el suelo.

Por otro lado, de los 1.122 hogares encuestados que indicaron contar con pozo séptico, pozo ciego u otro tipo de contenedor, el 42,1% no sabe qué se hace cuando se llena el contenedor, el 31,8% indicó que lo vacía y el 26,1% que lo sella y construye otro. Al analizar los datos por cantón, se evidencia que Portoviejo presenta el porcentaje más alto de vaciado de contenedores (66,7%) y Muisne el más bajo (11,4%). Saraguro es el cantón del estudio con un porcentaje más alto de hogares que informó que cuando su contenedor se llena, lo sella y construye otro (50%) mientras que en Santa Cruz no se reportó ni un caso (0%) de este tipo. Finalmente, Guayaquil fue el cantón con el mayor porcentaje de hogares que informó no saber qué se hace cuando se llena el contenedor (56,7%) y Portoviejo el cantón con el menor porcentaje (2,4%).

En cuanto a los 18 hogares que señalaron contar con algún mecanismo de tratamiento in situ, 16 hogares informaron tener un biodigestor, biofiltro o planta de tratamiento. De este número, diez (62,5%) indicaron que conducían las aguas servidas hacia un campo abierto y solo dos cumplen con la recomendación de conducir los efluentes hacia un pozo de infiltración (12,5%). Los otros cuatro hogares señalaron que los efluentes se filtran directamente a la tierra o que no saben (25%). En cuanto a los lodos (residuos sólidos), diez cumplen también con la recomendación de colocarlos alejados de fuentes de agua y cultivos no arbóreos, incluyendo aquellos que lo envían en el carro recolector (62,5%) y seis no saben qué pasa con los residuos o los colocan en un lugar abierto (37,5%).

Establecimientos educativos

Sobre el almacenamiento de excretas, de los 64 establecimientos de educación encuestados, el 82,8% tiene pozo séptico, el 17,2% pozo ciego, biodigestor u otro tipo de contenedor (3 casos cada respuesta) y el 3,1% tiene contenedor de baño seco o descarga directa (1 caso cada respuesta). Cabe indicar que en todos los casos lo reportado como otro correspondía a una combinación entre pozo séptico o ciego y red de alcantarillado. A nivel cantonal, los mayores porcentajes de establecimientos con pozo ciego son en Huamboya (12,5%) y Muisne (9,5%) y los mayores porcentajes de establecimientos con biodigestor son en Pastaza (20%) y Portoviejo (14,3%). Los cantones con porcentaje más alto de la opción de otro tipo de contenedor corresponden a Guayaquil (20%) y Santa Elena (12,5%).

Sobre el desbordamiento de los contenedores, casi el 80% de establecimiento encuestados indicó no haber tenido dicho inconveniente en el último año, el 15,3% señaló que sucedió una o más veces y el 5,1% informó que no sabía.

En cuanto al tratamiento in situ y disposición, dentro de los 64 establecimientos de educación encuestados, 59 establecimientos indicaron que las aguas servidas se conducían hacia un pozo séptico, pozo ciego u otro tipo de contenedor. De este número, el 47,5% señaló que el agua servida se filtra en la tierra, el 42,4% que permanece en el contenedor hasta ser vaciado, el 5,1% que se conduce hacia algún lugar abierto, el 3,4% dijo desconocer hacia donde se conducen las aguas servidas y el 1,7% indicó no utilizar agua.

Además, dentro de los 59 establecimientos educativos encuestados que cuentan con pozo séptico, pozo ciego u otro tipo de contenedor, el 47,5% indicó que cuando se llena el contenedor, lo vacía, el 37,3% que no sabe y el 15,3% que lo sella y construye otro. Apenas tres establecimientos educativos encuestados informaron contar con biodigestor en los cantones de Muisne, Pastaza y Portoviejo y dos de ellos señalaron que los efluentes se filtran directamente en el suelo y uno que se conduce hacia un pozo de infiltración. Además, en los tres casos señalaron que los residuos sólidos se envían en el carro recolector.

Establecimientos de salud

De los 33 establecimientos de salud encuestados, 32 indicaron contar con pozo séptico (96,9%) y uno con pozo ciego (3%). Sobre el desbordamiento del contenedor, el 72,7% informó que no ha sucedido y el 15,2% que ha sucedido una vez o más de una vez en el último año y el 12,1% señaló que no sabe.

En cuanto al tratamiento y disposición in situ, ninguno de los establecimientos de salud encuestados cuenta con un sistema de tratamiento in situ. Además, el 48,5% indicó que las aguas servidas se filtran directamente en la tierra, el 33,3% que permanece en el contenedor hasta ser vaciado o sellado, el 12,1% dijo que no sabe y el 6% que no se utiliza agua. Por otro lado, el 54,5% de establecimientos de salud encuestados indicó que no sabe que se hace cuando se llena el contenedor, 30,3% indicó que lo vacía y el 15,2% que se lo sella y se construye otro.

VACIADO Y TRANSPORTE DE EXCRETAS

Dentro de esta sección se ha analizado ciertos estándares de seguridad para el vaciado y transporte de excretas, incluyendo una pregunta dirigida a hogares, establecimientos de educación y establecimientos de salud que realizan vaciado, en relación con quién ejecuta esta acción. Esta información a su vez ha sido complementada a través de información recogida de un cuestionario dirigido a prestadores públicos y privados de servicio de vaciado y transporte de excretas. En esta sección se indaga sobre los equipos y

elementos de protección personal utilizados, la capacitación del personal, las condiciones del vehículo que transporta las excretas, el lugar de disposición y aspectos administrativos como permisos y registros.

Hogares

Dentro de esta sección se ha considerado como universo los hogares que indicaron realizar vaciado de sus contenedores (366 hogares). De este número, el 53,3% indicó que quien realizaba el vaciado era un prestador público, el 18,3% escogió la opción referente a otro tipo de prestador, el 12,8% indicó que lo realiza un prestador de servicio privado, el 7,9% indicó que lo realiza una empresa privada autorizada y el 7,6% respondió que no sabe.

Al analizar los datos por cantón, se puede observar que el porcentaje más alto de hogares que realiza vaciado de su contenedor a través de un operador público se encuentra en Santa Cruz (87,7%) y Muisne (70%). Portoviejo (67,9%), Cuenca (66,7%) y Santa Elena (55,3%) presentan porcentajes que superan el 50%. En el caso de una empresa privada autorizada, el porcentaje más alto es el de Portoviejo (17,9%) y el de prestador de servicio privado es el de Quito (50%). En el caso de la opción otro, los porcentajes más altos se encuentran en Saraguro (100%) y la Amazonía en los cantones de Pastaza y Huamboya con 40% y 50%, respectivamente.

Establecimientos educativos

De los 64 establecimientos educativos encuestados, el 43,8% informó realizar vaciado de contenedores (28 establecimientos). De este número, el 71,4% indicó que lo hacía un prestador de servicio público, el 10,7% que lo realiza una empresa autorizada, un porcentaje similar señaló que lo realiza un prestador de servicio privado y el 7,1% dijo que no sabía.

Establecimientos de salud

Dentro de los 33 establecimientos de salud encuestados, diez indicaron realizar vaciado de los contenedores (30,3%). Dentro de estos diez, siete informaron hacerlo a través de un prestador de servicio público (70%), seis de estos casos corresponden a Portoviejo. Dos establecimientos informaron no saber quién lo hace (20%) y uno, en Huamboya, indicó que lo hacen los médicos.

PRESTADORES DE SERVICIOS DE VACIADO Y TRANSPORTE DE EXCRETAS

De los diez cantones seleccionados, se aplicaron encuestas a proveedores (públicos y privados) en seis de ellos. En total, se realizaron cinco encuestas a prestadores públicos (62,5%) y tres a prestadores privados (37,5%).

Un primer hallazgo relevante es que todos los prestadores privados realizan sus servicios tanto dentro como fuera del cantón en el que fueron entrevistados. En cambio, entre los prestadores públicos, 60% ofrece su servicio más allá de su jurisdicción, sea porque asiste en labores de vaciado en cantones vecinos o porque se trata de una mancomunidad.

Respecto al equipamiento y método de vaciado utilizado, todos los prestadores aplican un vaciado mecánico, sea mediante camiones *vacuum* o vactor de presión-succión (siete o 87,5%) o con tanqueros o camiones cisterna con bombas de succión adaptadas (uno o 12,5%). No se registró ningún caso de vaciado manual.

En todos los casos, los prestadores señalaron que sus vehículos de vaciado y transporte de excretas se encuentran en buenas condiciones generales y no presentan riesgos de fuga. En cambio, solo 25% (un proveedor público y otro privado) señala que el equipo es utilizado de manera exclusiva para vaciar y transportar excretas de sistemas individuales de saneamiento. El otro 75% comparte el uso con otros servicios como limpieza de colectores pluviales y red de alcantarillado sanitario.

Respecto a la fuerza de trabajo de los prestadores de servicios implicada en actividades de vaciado y transporte de excretas, se evidencian grandes variaciones. Entre los prestadores públicos, el número total de trabajadores va de tres diez. La variación es aún mayor entre prestadores privados: entre tres trabajadores a 75.

Las condiciones en las cuales los trabajadores prestan el servicio de vaciado y transporte son determinantes de la seguridad de esta actividad. En función de ello, se consultó sobre si el personal se encuentra capacitado para la labor y si cuentan con equipamientos completos de protección personal durante su realización (protección de cuerpo, pies, manos, rostros, cabezas y respiratoria). En ambos casos, el 100% de los proveedores respondió afirmativamente.

Respecto a la cobertura operativa del servicio, el primer dato relevante es la carencia de datos sistematizados en varios proveedores, tanto públicos como privados, especialmente respecto a la población atendida. Esto sugiere que, aunque los proveedores privados tienen una cobertura territorial más amplia, su volumen de servicios es pequeño y el vaciado de sistemas individuales de saneamiento no constituye por tanto una actividad principal desde el punto de vista comercial o financiero. En cambio, entre los prestadores públicos, si bien prestan servicios fuera de los cantones, sus poblaciones atendidas son inferiores al 25%.

En cuanto al volumen de residuos extraídos mensualmente, se verifica la correspondiente brecha entre prestadores privados y públicos. Mientras que los privados extraen un promedio de 9.200 litros por mes, los públicos promedian 32.238 litros por mes, con una gran variación entre ellos. Esto puede deberse a

variaciones en el tamaño de los sistemas de saneamiento vaciados que en parte se asocian a los distintos tipos de unidades servidas: hogares, instituciones educativas y de salud, empresas, entre otras.

Hay mayor variación en el sitio de disposición final. La mayoría de los proveedores tanto públicos como privados (un 62,50%) realiza la disposición final en plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR). Las excepciones son la disposición en relleno sanitario, en algún lugar abierto y en la red de alcantarillado. En los tres casos, se trata de prácticas inadecuadas por sus riesgos de seguridad.

Finalmente, algunas preguntas indagaron sobre aspectos reglamentarios y administrativos del servicio de vaciado y transporte de excretas. Al respecto, se encontró que el 75% de las operadoras públicas y privadas encuestadas se encuentran autorizadas para prestar este servicio. Un 62,5% de las prestadoras alegan conocer normativas que regulan ese servicio, pero el nivel de conocimiento es mayor entre prestadores públicos (80%) que entre privados (33,3%). Asimismo, con respecto a la existencia de registros de los servicios prestados, un 75% de los prestadores encuestados mantiene algún tipo de registro.

TRATAMIENTO EX SITU, DISPOSICIÓN Y REUTILIZACIÓN

Plantas de tratamiento de aguas residuales (PTAR)

Esta encuesta fue aplicada en los diez cantones de la muestra. Indaga sobre aspectos administrativos, operativos y técnicos de las PTAR. Si bien en los diez cantones hay PTAR instaladas, en uno la única planta existente no se encontraba operativa dado que sus equipos se encuentran dañados o fuera de servicio. Respecto a la capacidad de diseño y la carga operativa de las PTAR, se detectaron situaciones muy heterogéneas. Primero, los tamaños de las plantas son muy variados como era de esperarse por las diferentes dimensiones de los cantones y las poblaciones promedio servidas por planta calculadas previamente. Consecuentemente, los caudales efectivos de ingreso de agua por tratar y de descarga de agua tratada exhiben grandes variaciones: de los 1.800 litros por segundo de Cuenca (tanto por ingreso como por descarga) a los 0,13 (ingreso) y 0,09 (descarga) de Pastaza. Respecto al sitio de descarga del agua residual una vez tratada, en el 60% de las PTAR se realiza a ríos. También se descarga en quebradas y al suelo.

Más importantes que los valores absolutos son las proporciones de utilización de las PTAR. En cuanto a la relación entre caudal de ingreso y capacidad, el porcentaje de utilización va de 6,6% en Santa Cruz a 139,3% en Portoviejo. En efecto, al menos cuatro de las PTAR reportadas y el conjunto de PTAR de Guayaquil se encuentran en niveles de uso iguales, cercanos o superiores a su capacidad instalada. Respecto a la relación entre caudal de descarga de agua tratada y caudal de ingreso, varias PTAR presentan porcentajes menores a 100 (salvo el caso de Quito y Cuenca). Este rango va: desde el 60,7% en Saraguro al 85,8% en Guayaquil.

Otra cuestión de interés fundamental en este proyecto es el relativo a las prácticas de recepción de excretas extraídas de sistemas individuales de saneamiento con el fin de someterlas a tratamiento en las PTAR. Para ello, se indagó sobre la capacidad de las PTAR de recibir estas excretas. En el 80% de los casos se cuenta con esta capacidad.

Consecuentemente, se indagó sobre el origen efectivo de las aguas residuales de ingreso a las PTAR. Las plantas se encuentran en todos los casos conectadas a la red de alcantarillado. La entrega de residuos por parte de prestadores públicos de servicios de vaciado y transporte ocurre en el 50% de las PTAR, mientras que la entrega por prestadores privados se da solo en el 20% de ellas. Algunas plantas cuentan con la capacidad para la recepción de excretas, pero no está siendo utilizadas actualmente. La pregunta sobre la capacidad de recibir excretas de sistemas in situ conduce a indagar sobre si este proceso se realiza de manera segura para el personal involucrado. El 90% de los encuestados confirmó que el personal cuenta con equipamiento completo.

Otra faceta de la cobertura de las PTAR es la población cuyas aguas residuales es recibida y tratada en ellas. Existe una información más precisa respecto a la población conectada a la red de alcantarillado que suministra sus aguas a la PTAR que sobre la población cubierta por servicios de vaciado cuyas excretas terminan en la planta, únicamente en 1 planta se encontró información más o menos precisa.

Para enfrentar esta demanda operativa, las PTAR deben contar con un personal adecuado. El 80% respondió contar con trabajadores específicos para las PTAR, cuyo número total varía entre dos en Huamboya y 24 en Santa Cruz. En las plantas que tienen personal específico, el 100% cuenta con trabajadores operativos y solo 62,5% tiene trabajadores administrativos, el número de estos últimos va desde uno hasta nueve. En cuanto a la atención las 24 horas únicamente se pudo evidenciar en las PTAR de ciudades grandes mientras que en las pequeñas se mantienen únicamente en horario laboral.

Otro conjunto de preguntas se refiere a características básicas operativas. Respecto a la antigüedad de las plantas, la variación va de tres años hasta los 59 años de operación. Vinculado a este factor, también se indagó sobre planes de mejora, mantenimiento preventivo y problemas operacionales, encontrado que las plantas de 6 cantones cuentan actualmente con planes de mejora. Con respecto a mantenimientos preventivos, estos son realizados en el 80% de las plantas con frecuencias muy variadas que van desde dos veces por semana hasta una vez al año y el 80% de las plantas manifestaron contar con personal capacitado para estas labores. Por último, respecto a los problemas operativos en las plantas, estos no se han presentado en el 40,00% de las PTAR. En los casos que se presentan fallas fue posible correlacionar estos problemas con la falta de mantenimiento preventivo.

Las PTAR están dotadas de diferentes unidades y componentes. Excluyendo el caso de Muisne, para el cual no se obtuvo información, se identificaron 16 unidades en las otras nueve PTAR encuestadas. Un 37,5% de estas corresponden a unidades convencionales y un 25% a lagunas de oxidación; el resto se

distribuye entre plantas paquete, de digestión anaeróbica, lodos activados y la categoría de “otros”. En cuanto a los componentes, los más comunes son las rejillas (tratamiento primario), los cajones recolectores, los canales de entrada y los lechos de secado (tratamiento secundario). Los componentes de tratamiento primario están presentes en todas las PTAR, mientras que existen componentes de tratamiento secundario en el 88,9% de ellas y de tratamiento terciario en el 55,6%. En cuanto a los componentes menos utilizados, solo una planta tiene IMMHOFF y dos utilizan campos de infiltración.

Un conjunto de preguntas indagó sobre los protocolos de análisis de calidad de las aguas residuales, específicamente en los parámetros básicos de oxígeno disuelto, demanda química de oxígeno (DQO), demanda biológica de oxígeno (DBO) y coliformes totales. Además de consultar el cumplimiento general de la normativa aplicable a descargas, se preguntó por el número de análisis, su frecuencia, el resultado más reciente, el promedio de resultados del último año y el número de muestras conformes en un período anual.

En cuanto al cumplimiento de la PTAR con la normativa de calidad ambiental y descarga de aguas tratadas, se constata que el 50% refleja cumplimiento mientras que en el restante 50% se constató incumplimiento o desconocimiento sobre esta temática. Para determinar esta información, los responsables de las PTAR deben someter el agua residual tratada a análisis de control de su calidad. Ante la frecuencia de estos análisis se encontró una gran variabilidad que va desde una periodicidad diaria hasta una anual, reflejando que los que realizan los análisis con mayor frecuencia son los que cuentan con sus propios equipos para su determinación. Al consolidar esta información sobre los análisis de calidad del agua, se puede obtener un estimado de la capacidad de remoción de contaminantes en el agua de las PTAR. En cuanto a las declaraciones de cumplimiento de normativa, se constata que los parámetros de oxígeno disuelto y DQO alcanzan un 75%, mientras que DBO y coliformes totales son cumplidos en 62,5% en promedio.

Si se comparan los valores promedios de remoción por tipo de tratamiento provisto por las plantas, se evidencia que, como cabría esperar, las PTAR con tratamiento terciario arrojan aguas con menores cargas de DQO, DBO y coliformes totales que las PTAR de tratamiento secundario. La excepción es el parámetro de oxígeno disuelto, que sin embargo solo se obtuvo de una PTAR por tipo de tratamiento y no exhibe una diferencia relevante en términos absolutos.

Otro factor analizado se refiere a las prácticas de extracción, tratamiento y disposición final de lodos residuales acumulados en las PTAR. Del total de plantas encuestadas, un 88,9% practica la extracción de lodos residuales. Una vez extraídos en un 87,5% de las PTAR se realiza algún tipo de tratamiento a los lodos. Los tipos de tratamiento, se evidencia que el secado térmico es la forma más común seguido por la deshidratación mientras que también existen plantas que efectúan el secado en prensa y el espesamiento, acondicionamiento, estabilización, compostaje y desinfección.

En cuanto al sitio de disposición final de los lodos, hayan sido o no tratados, estos son dispuestos en el 50,00% de los casos en rellenos sanitarios. En un 30% son almacenados en el sitio y el resto se distribuye entre aplicarlo al suelo directamente o colocarlos en un pantano seco.

Finalmente, se indagó sobre la existencia de agua residual no tratada en cada cantón. Un 55,5% reportó tenerla. Contrario a los datos reportados en el Sistema Nacional de Información Municipal (SNIM), reportaron no tener agua residual no tratada, lo que indica una mala comprensión de la pregunta.

Finalmente, la encuesta sobre PTAR fue aprovechada para formular algunas preguntas sobre reutilización del agua residual una vez tratada. Esta práctica solo se pudo confirmar en Santa Cruz. Su caudal es de 35 litros por segundo (l/s) y se le utiliza en el riego de áreas verdes. En los demás casos no es realizada, lo que confirma el amplio margen de mejora en esta área crítica desde el punto de vista del saneamiento sostenible.

Camino a seguir

Hallazgos y recomendaciones del taller nacional

Entre los hallazgos cuantitativos del proyecto en la fase de instalación sanitaria, almacenamiento, tratamiento in situ y vaciado, se destaca:

- A nivel de hogares, de los 1341 hogares encuestados, únicamente cuentan con manejo seguro 127 que representan 9.5% del total de la muestra.
- De los 64 establecimientos de educación encuestados apenas 1 (1.6%) cumple con los parámetros establecidos para un manejo seguro.
- De los 33 Establecimientos de salud estudiado apenas 1 (3%) cumple con los parámetros establecidos para un manejo seguro.
- En cuanto a las fases de vaciado y transporte los hallazgos más relevantes corresponden a que de los 8 prestadores identificados 5 (62.5%) cumplen con los criterios para un manejo seguro y en la fase de tratamiento ex situ 5 de las Plantas de Tratamiento de Aguas residuales únicamente 1 (20%) cumple con los criterios para un manejo seguro.

En los hallazgos cualitativos, en hogares, instituciones educativas e instalaciones de la salud se pudo evidenciar que:

- Existe un uso predominante de inodoros con sistemas de agua y pozos sépticos.
- Los casos de defecación al aire libre, instalaciones no mejoradas, descarga directa en hogares y desbordamiento de contenedores se concentra en los cantones amazónicos.
- Los casos con porcentajes más altos de manejo seguro de excretas corresponden a la región insular y la costa y están vinculados con la disponibilidad del servicio de vaciado y transporte.
- En los cantones más pequeños, la opción de saneamiento seguro se encuentra sobre todo en el sellado.

- En Quito, Guayaquil y Cuenca existe un alto porcentaje de instalaciones mejoradas pero los porcentajes de saneamiento básico en hogares se reducen por el menor uso exclusivo de las instalaciones.
- En ciudades como Quito y Guayaquil, las más grandes, el servicio de saneamiento se centra en el alcantarillado.
- Los entrevistados demostraron no tener una clara diferenciación entre un pozo séptico y un pozo ciego.
- Un alto porcentaje de hogares, establecimientos de salud y de educación mostraron desconocimiento en el actuar frente al llenado del contenedor.
- En las instituciones educativas e instalaciones de salud se evidencia un mejor manejo de excretas.
- En general, existe un alto porcentaje de utilización de instalaciones mejoradas lo que influye directamente en el saneamiento básico.
- Las mayores brechas en instituciones educativas e instalaciones de salud corresponden a la suficiencia de instalaciones (educación), la separación entre hombre y mujeres (salud) y la accesibilidad (ambos). Mientras que en los hogares está relacionado con el manejo de excretas.

Para los prestadores de servicio se identificó que es un reto mapear la cobertura que prestan y determinar la demanda real de sus servicios, así como, la identificación de prestadores particulares o informales. De la misma manera, el estatus secundario del vaciado en empresas públicas y privadas presenta posibilidades de mejora ya que existen prácticas débiles y variadas de registro. También se identificaron márgenes de mejora en el servicio de disposición final.

Las plantas de tratamiento de aguas residuales están equipadas con procesos que permiten brindar tratamiento secundario e inclusive superior. También se identificaron plantas que a pesar de contar con la capacidad no reciben residuos provenientes de sistemas individuales y que en algunos casos es necesario fortalecer las prácticas de mantenimiento de la PTAR. Existen márgenes de mejora con respecto a la gestión de la información sobre la calidad del agua residual tratada y la vinculación con prestadores privados del servicio. Por último, la reutilización de aguas y lodos aún se encuentran en estado incipiente.

Integración en el Sistema de monitoreo nacional y siguientes pasos

- Para hogares se recomienda incluir preguntas en los cuestionarios que permitan conocer las condiciones del almacenamiento (filtración, nivel freático, ventilación, presencia de vectores); así como, ajustar las preguntas sobre vaciado para conocer qué hace el hogar si no vacía, quién vacía, donde se depositan los lodos. De esta manera la información no depende totalmente del SNIM.
- En el caso de Instituciones educativas, fue evidente la necesidad de unificar conceptos y términos, a través del Instituto Nacional de Estadísticas y censos (INEC) permitiendo manejar un lenguaje común entre los diferentes actores del sector con la finalidad de mejorar el monitoreo y evaluación de los servicios de saneamiento in situ. También considerar preguntas que permitan monitorear y evaluar condiciones de saneamiento básico como: instalaciones mejoradas, separadas por sexo y utilizables (disponibles, en funcionamiento y con condiciones de privacidad).



- De la misma manera, para las instalaciones de salud es primordial realizar la unificación previamente descrita. También es necesario generar mecanismos de monitoreo sobre el estado de las instalaciones que incluyan al componente de saneamiento. Asimismo, para el monitoreo y evaluación considerar al menos las preguntas que permitan evaluar el saneamiento básico (instalaciones mejoradas, utilizables, separadas por sexo y entre pacientes y personal, accesibles y con facilidades para la higiene menstrual y el manejo seguro de excretas).
- Por su parte, considerando a los prestadores de servicios de saneamiento in situ, se recomienda la creación o ajuste de mecanismos que permitan conocer el volumen gestionado, así como la población cubierta y la contemplación de la posibilidad de inspecciones muestrales a los equipos
- Por último, para las PTAR, incorporar preguntas referentes a prácticas operativas y administrativas relevantes (registros, fallas, mantenimiento, planes de mejora) y reestructurar el orden de las preguntas para mejorar su aplicabilidad. Se recomienda simplificar el monitoreo del agua residual tratada en función de la normativa ambiental nacional. También, dar mayor importancia al monitoreo de la gestión de lodos residuales en todas sus etapas (extracción, tratamiento y disposición).

Anexos

Alineación de las preguntas de la encuesta existente en Ecuador con los indicadores SMOSS

Ecuador: Indicadores y preguntas sobre la cadena de saneamiento en hogares

Fase / Etapa	Indicadores clave	Indicadores expandidos	Ecuador (a sept. 2021)	
Baño	Tipo de instalación sanitaria		ENEMDU '19 (Q13): Tipo de servicio higiénico	
	Uso exclusivo/ compartido		ENEMDU '19 (Q13d): Prácticas ante carencia de servicio higiénico	
			ENEMDU '19 (Q14): Tipo de instalación sanitaria cercana/prestada	
			ENEMDU '19 (Q15): Compartido de servicio propio con otros hogares	
Almacenamiento	Tanques sépticos o letrinas que no se desbordan o descargan aguas directamente a la superficie	Estándares de diseño: sellado en la superficie, material o permeabilidad de paredes y piso, dimensiones, número de cámaras	ENEMDU '19 (Q13): Tipo de servicio higiénico	
		Funcionalidad: dañado, en derrame, con fugas, profundidad del lodo	ENEMDU '19 (Q13a): Destino de excretas de pozo séptico/pozo ciego.	
			Riesgo en aguas subterráneas: proximidad a fuentes, profundidad de las aguas subterráneas, profundidad del contenedor, pozos cuesta arriba, características del suelo, test de filtración, densidad	ENEMDU '19 (Q13b): Tipo de letrina
		Método de vaciado: manual, mecánico	ENEMDU '19 (Q13c): Vaciado de pozo séptico / pozo ciego / letrina.	
		Contenedores vaciados	Seguridad de trabajadores: equipo de protección personal, letrinas que no requieren ingreso.	
			Seguridad del usuario/público: sin derrame, sin enjuagar para drenar	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.1): Modalidad de prestación del servicio municipal de vaciado
				CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.2): Tipo de vaciado
				CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.3): Vehículo succionador municipal
		Vaciado	Factibilidad del vaciado: ubicación del	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.4): Registros de operaciones de vaciado del municipio
	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.5): Uso de equipos de protección personal para operación de vaciado			

Fase / Etapa	Indicadores clave	Indicadores expandidos	Ecuador (a sept. 2021)
		contenedor, acceso, presencia de puerta.	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.8): Empresas privadas que realicen vaciado
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.8.1): Autorización municipal de operación a empresas privadas
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.8.3): Registros de operaciones de vaciado de empresas privadas
Transporte	Entrega de excretas a instalaciones de tratamiento	Seguridad para trabajadores: equipo de protección personal durante el transporte	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.3): Vehículo succionador municipal
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.4): Registros de operaciones de vaciado del municipio
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.8.2): Conocimiento del lugar de disposición final de residuos
Disposición in situ	Contenidos no vaciados	Seguridad de usuarios/público: sin derrames, transportes cubiertos, vehículos no utilizados para suministro de agua	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.8.3): Registros de operaciones de vaciado de empresas privadas
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.10): Capacidad de la planta de tratamiento de aguas residuales de recibir residuos
			ENEMDU '19 (Q13a): Destino de desechos de pozo séptico/ciego.
Tratamiento	Contenidos vaciados y enterrados en sitio	Localización: dentro/fuera de las instalaciones, distancia respecto a la vivienda	ENEMDU '19 (Q13c): Vaciado de pozo séptico / pozo ciego / letrina.
			ENEMDU '19 (Q13d): Defecación al aire libre.
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.5.1): Tratamiento previo a la descarga
	Diseñado para proveer al menos tratamiento secundario para las fases líquida y sólida	Seguridad: cubierto, cómo es enterrado, cuándo es enterrado (temporadas de lluvias), riesgos para aguas subterráneas, proximidad a vías fluviales/residentes	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.5.4): Tipo de tratamiento
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.5.9): Sitio de descarga de agua residual
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.5.10): Frecuencia de control de calidad de aguas residuales
		Estándares de diseño: cumplimiento de estándares nacionales para las instalaciones de tratamiento de lodos fecales	CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.5.12.1,2,3): Cumplimiento de normas de calidad de aguas residuales
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.7.7): Componentes de la planta de tratamiento
			CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.6.1): Mantenimiento de plantas de tratamiento
		Funcionamiento: funcionamiento del sistema, capacidad razonable/sin sobrecargas, sin daños, fugas o derrames.	Estudio: Inventarios de Sistemas de Tratamiento de Aguas Residuales en Ecuador (18/587 STAR): Nivel de depuración,
		Desempeño: cumplimiento de estándares de patógenos o generales para las descargas	



Fase / Etapa	Indicadores clave	Indicadores expandidos	Ecuador (a sept. 2021)
Reutilización		Seguridad: duración de almacenamiento, análisis de calidad. Uso: tipo de uso, tipo de aplicación.	disponibilidad de información, nivel de caracterizaciones CIAE-GADM/SNIM '19 (Q4.5.8): Reuso de agua residual tratada

Encuesta hogares/Household Survey

V2.0 from Product 3

PARÁMETRO	PREGUNTAS		RESP	CO D.	RUTA	INSTALACIÓN	MANEJO	USO EXCLUSIVO
Tipo de instalación	1	El servicio higiénico que el hogar utiliza tiene: (basada en ENEMDU 13 y 13b)						
		Inodoro o taza con sistema de agua (palanca o balde)?		1	Pase a 2	MEJORADA		
		Inodoro o taza sin sistema de agua (taza separadora u otro)?		2	Pase a 2	MEJORADA		
		Letrina -Hoyo con losa? (recubierta con algún material como cemento, madera, etc)		3	Pase a 2	MEJORADA		
		Letrina - Hoyo sin losa/fosa abierta? (hoyo rudimentario en el suelo)		4	Pase a 2	NO MEJORADA		
		No tiene?		5	Pase a 11	REVISIÓN		
Características del contenedor	2	El servicio higiénico que el hogar utiliza conduce las excretas hacia						
		red de alcantarillado?		1	Pase a 14		REVISIÓN	
		pozo séptico?		2	Pase a 3			
		pozo ciego?		3	Pase a 3		REVISIÓN	
		biodigestor/biofiltro/planta de tratamiento?		4	Pase a 3		REVISIÓN	
		descarga directa a un cuerpo de agua o lugar abierto?		5	Pase a 14		INSEGURO	
	3	¿Cuántas veces se desbordó el contenedor (pozo séptico, pozo ciego, biodigestor, otro) el año pasado en la época lluviosa?						
		Una vez		1	Pase a 4		INSEGURO	
		Más de una vez		2	Pase a 4		INSEGURO	
		Ninguna		3	Pase a 4		REVISIÓN	

PARÁMETRO	PREGUNTAS	RESP	CO D.	ruta	INSTALACIÓN	MANEJO	USO EXCLUSIVO
	4 . ¿Se observa un tubo de ventilación u otro mecanismo que garantice la adecuada ventilación del contenedor? OBSERVACIÓN						
	Si		1	Pase a 5		REVISIÓN	
	No		2	Pase a 5		INSEGURO	
	5 . Se evidencia la presencia de vectores, como moscos y mosquitos, en el servicio higiénico OBSERVACIÓN:						
	Si		1	Pase a 6		INSEGURO	
	No		2	Pase a 6		REVISIÓN	
	6 . ¿Qué sucede con el agua servida que llega al contenedor (pozo ciego, pozo séptico, biodigestor)?						
	Se filtra en la tierra?		1	Pase a 7		REVISIÓN	
	Se conduce por una tubería a algún lugar abierto (río, quebrada, acequia, estero, calle, patio, terreno, campo abierto)?		2	Pase a 7		INSEGURO	
	Se conduce a un pozo de infiltración (hoyo con grava y arena)?		3	Pase a 7		SEGURO	
	Permanece en el contenedor?		4	Pase a 7		REVISIÓN	
Vaciado	7 . ¿Qué hace cuando se llena el contenedor? (basada en ENEMDU 13c)						
	Lo vacía		1	Pase a 8		REVISIÓN	
	Lo sella y construye otro		2	Pase a 14		REVISIÓN	
	Nunca se ha llenado		3	Pase a 14		INSEGURO	
	8 . ¿Quién realiza el vaciado del contenedor?						
	Un prestador de servicio público		1	Pase a 9		SEGURO	

PARÁMETRO	PREGUNTAS	RESP	CO D.	ruta	INSTALACIÓN	MANEJO	USO EXCLUSIVO
	Una empresa privada autorizada		2	Pase a 9		SEGURO	
	Un prestador de servicio privado		3	Pase a 9		INSEGURO	
	Un miembro de la familia		4	Pase a 10		INSEGURO	
	9. En caso de que el contenedor es vaciado, ¿se observa que cuenta con espacio suficiente para el ingreso de un carro succionador? OBSERVACIÓN						
	Si		1	Pase a 10		REVISIÓN	
	No		2	Pase a 10		INSEGURO	
Disposición	10. ¿Dónde se colocan los lodos (residuos) que se extraen del contenedor cuando se lo vacía?						
	En algún lugar abierto (río, quebrada, acequia, estero, calle, patio, terreno, campo abierto)?		1	Pase a 14		INSEGURO	
	Se incorporan al suelo alejados de fuentes de agua y cultivos no arbóreos?		2	Pase a 14		SEGURO	
	Se envían en el carro recolector de basura?		3	Pase a 14		SEGURO	
	Se los lleva la empresa/prestador de servicio encargado del vaciado?		4	Pase a 14		REVISIÓN	
Tipo de instalación y contenedor prestado o	11. Puesto que mencionó que no tiene servicio higiénico qué hacen principalmente los miembros de este hogar (P13d ENEMDU)						
	¿Van al campo, al monte, al estero o al río, bota en la basura en un paquete?		1	Fin		AL AIRE LIBRE	
	¿Usan una instalación de servicio higiénico cercana, prestada o alquilada?		2	Pase a 12		REVISIÓN	

PARÁMETRO	PREGUNTAS		RESP	CO D.	RUTA	INSTALACIÓN	MANEJO	USO EXCLUSIVO
alquilado	1	¿Qué tipo de servicio higiénico prestado o alquilado utiliza el hogar? (basada en ENEMDU 13 y 13b) Inodoro o taza con sistema de agua (palanca o balde)? Inodoro o taza sin sistema de agua (taza separadora u otro)? Letrina -Hoyo con losa? (recubierta con algún material como cemento, madera, etc) Letrina - Hoyo sin losa/fosa abierta? (hoyo rudimentario en el suelo)						
	2			1	Pase a 13	MEJORADA		
				2	Pase a 13	MEJORADA		
				3	Pase a 13	MEJORADA		
				4	Pase a 13	NO MEJORADA		
	1	El servicio higiénico prestado o alquilado que el hogar utiliza conduce las excretas hacia red de alcantarillado? pozo séptico? pozo ciego? biodigestor/biofiltro/planta de tratamiento? descarga directa a un cuerpo de agua o lugar abierto?						
	3			1	Pase a 14		REVISIÓN	
				2	Pase a 14		REVISIÓN	
				3	Pase a 14		REVISIÓN	
				4	Pase a 14		REVISIÓN	
				5	Pase a 14		REVISIÓN	
Servicio exclusivo	1	¿Comparte usted el servicio higiénico que tiene con otras personas que no son miembros de este hogar? (P15 ENEMDU) Si No						
	4			1	Fin			NO EXCLUSIVO
				2	Fin			EXCLUSIVO

Encuesta proveedores de servicios/Service provider survey

PARÁMETRO	PREGUNTA		RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
Características del prestador	1.	¿Qué tipo de prestador de servicio es?				
		Gobierno autónomo descentralizado		1	Pase a 2	REVISIÓN
		Empresa pública		2		REVISIÓN
		Prestador privado		3		REVISIÓN
		Prestador comunitario		4		REVISIÓN
		Otro, especifique		5		REVISIÓN
	2.	¿Cuál es el número de trabajadores que participan en la prestación del servicio de vaciado y transporte?	¿Cuántos?		Pase a 3	
		Trabajadores operativos		1		REVISIÓN
		Trabajadores administrativos		2		REVISIÓN
	3.	¿El prestador está autorizado para prestar el servicio de vaciado y transporte?			Pase a 4	
		Sí		1		REVISIÓN
		No		2		REVISIÓN
		Ns-Nr		3		REVISIÓN
	4.	¿Cuál es el tipo y número de equipos o vehículos disponibles para el servicio de vaciado y transporte?	¿Cuántos?		Pase a 5	
		Vehículo succionador		1		REVISIÓN
		Vehículo con bomba		2		REVISIÓN
		Otro equipo		3		REVISIÓN
Cobertura del servicio	5.	¿Número de habitantes que son atendidos mensualmente por el prestador del servicio de vaciado y transporte?	¿Cuántos?			
					Pase a 6	REVISIÓN
	6.	¿Conoce el volumen de residuos en metros cúbicos (mts3) que es vaciado y transportado por el prestador del servicio al mes?	¿Cuántos (mts3)?		Pase a 7	

PARÁMETRO	PREGUNTA		RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
	Sí			1		REVISIÓN
	No		N/A	2		REVISIÓN
Proceso de vaciado/ transporte	7.	¿En qué tipo de servicio higiénico se realiza el vaciado?				
		Inodoro o taza con sistema de agua (sistema con palanca o balde)?		1		MEJORADA
		Inodoro o taza sin sistema de agua (taza separadora, taza para descarga directa)?		2		MEJORADA
		Letrina-Hoyo con losa? (recubierta con algún material como cemento, madera, etc.)		3	Pase a 8	MEJORADA
		Letrina-Hoyo sin losa/fosa abierta? (hoyo rudimentario en el suelo)		4		NO MEJORADA
		No tiene?		5		REVISIÓN
	8.	¿Cuál es el método de vaciado utilizado?				
		Manual		1		INSEGURO
		Mecánico con bomba		2	Pase a 11	SEGURO
		Mecánico con vehículo succionador		3	Pase a 9	SEGURO
		Mixto mecánico-manual		4		INSEGURO
		Otro ¿Cuál?		5	Pase a 11	REVISIÓN
	9.	¿El equipo succionador de residuos (sólidos o líquidos) utilizado para el vaciado y transporte, se caracteriza por				
		Estar en buenas condiciones sin riesgo de fugas?		1		SEGURO
		Estar en malas condiciones con riesgo de fugas?		2	Pase a 10	INSEGURO
	10.	¿El equipo succionador de residuos (sólidos o líquidos) utilizado para el vaciado y transporte				
		Es de uso exclusivo del vaciado y transporte de excretas?		1		SEGURO
		No es de uso exclusivo del vaciado y transporte de excretas?		2	Pase a 11	REVISIÓN
	11.	¿El personal que brinda el servicio de vaciado de residuos (sólidos o líquidos) cuenta con el siguiente equipo de protección personal				

PARÁMETRO	PREGUNTA		RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
		Sí, protección respiratoria		1	Pase a 12	REVISIÓN
		Sí, overol con capucha		2		REVISIÓN
		Sí, guantes		3		REVISIÓN
		Sí, botas		4		REVISIÓN
		Sí, casco		5		REVISIÓN
		Sí, gafas		6		REVISIÓN
		Sí, otro ¿Cuál?		7		REVISIÓN
		Sí, equipo de protección personal completo		8		SEGURO
		No, ninguno		9		INSEGURO
	12.	¿El personal que presta el servicio de vaciado y transporte se encuentra capacitado en sus funciones?			Pase a 13	
		Sí		1		SEGURO
		No		2		INSEGURO
		Ns-Nr		3		REVISIÓN
	13.	Una vez que se extraen los residuos ¿cuál es el sitio de su disposición final?			Pase a 14	
		Alcantarillado		1		INSEGURO
		Planta de tratamiento de agua residual		2		SEGURO
		Relleno sanitario		3		INSEGURO
		Algún lugar abierto (río, quebrada, acequia, calle, patio, terreno, campo abierto)?		4		INSEGURO
		Otro. ¿Cuál?		5		REVISIÓN
Normativa / registros	14.	¿Existe alguna normativa que regule la actividad de vaciado y transporte de residuos?			Pase a 15	
		Sí		1		REVISIÓN
		No		2		REVISIÓN

PARÁMETRO	PREGUNTA		RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
		Ns-Nr		3		REVISIÓN
	15.	¿Dispone de registros del servicio de vaciado y transporte de residuos?				
		Sí		1	Fin	REVISIÓN
		No		2		REVISIÓN
		Ns-Nr		3		REVISIÓN

Encuesta PTAR

PARÁMETRO	PREGUNTA		RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
Cobertura de tratamiento de agua residual	1.	¿Cuál es el número total de PTAR de las que se dispone en el cantón y cuántas de ellas se encuentran operativas?				
		Número total de PTAR en el cantón				
		Número de PTAR operativas				
	2.	¿Tiene el cantón agua residual no tratada y, si la tiene, cuál es su caudal (l/s)?	¿Cuántos (l/s)?			
		Sí		1	Pase a 3	
		No	N/A	2	Pase a 4	
	3.	¿Cuál es el sitio de descarga del agua residual no tratada y cuál es su caudal (l/s)?	¿Cuántos (l/s)?			
		Río		1	Pase a 4	
		Quebrada		2		
		Lago o Laguna		3		
		Mar		4		
		Otro ¿Cuál?		5		
	4.	¿Cuál es la capacidad de diseño de la PTAR (l/s)?	¿Cuántos (l/s)?			

PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
				Pase a 5	REVISIÓN
	5. ¿Cuál es el caudal de ingreso promedio de agua residual a la PTAR (l/s)?	¿Cuántos (l/s)?		Pase a 6	REVISIÓN
	6. ¿Cuántos años tiene en operación la PTAR?	¿Cuántos (años)?		Pase a 7	
	7. ¿La PTAR tiene la capacidad para recibir los residuos (sólidos o líquidos) generados en instalaciones individuales de saneamiento?				
	Sí		1	Pase a 8	SEGURO
	No		2		REVISIÓN
	8. ¿Cuál es el origen y la cantidad (l/s) de las aguas residuales que ingresan a la PTAR?	¿Cantidad (l/s)?			
	Alcantarillado		1	Pase a 9	
	Prestadores de servicio de vaciado/transporte privado		2	Pase a 10	
	Prestadores de servicio de vaciado/transporte público		3		
	Otro ¿Cuál?		4	Pase a 11	
	9. ¿Conoce el número de habitantes que se encuentran conectados a la red de alcantarillado que alimenta la PTAR?	¿Cuántos?			
	Sí		1	Pase a 10	
	No	N/A	2		
	10. ¿Conoce el número de habitantes que son atendidos por prestadores de servicio de vaciado y transporte y que entregan sus residuos a la PTAR?	¿Cuántos?			
	Sí		1	Pase a 11	
	No	N/A	2		
Gestión administrativa	11. ¿La PTAR cuenta con viabilidad técnica?				
	Sí		1	Pase a 12	

PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	ruta	MANEJO
	No		2		
	Ns-Nr		3		
	12. ¿La PTAR cuenta con regularización ambiental?			Pase a 13	
	Sí		1		
Proceso de tratamiento	No		2		
	Ns-Nr		3		
	13. ¿Dispone la PTAR de las siguientes unidades?	¿Cuántos?		Pase a 14	
	Convencional		1		
	Planta Paquete		2		
	Oxidación		3		
	Lagunas de oxidación		4		
	Digestión anaeróbica		5		
	Otro ¿cuál?		6		
	14. ¿Dispone la PTAR de los siguientes componentes?	¿Cuántos?		Pase a 15	
	Cajón recolector		1		
	By Pass		2		
	Vertederos de alivio		3		
	Desarenador (tratamiento primario)		4		
	Rejas (tratamiento primario)		5		
	Canal de entrada		6		
	Cajón repartidor		7		
	Sedimentador (tratamiento primario)		8		
	IMMHOF (tratamiento primario)		9		
	Reactores (tratamiento secundario)		10		
	Lagunas (tratamiento secundario)		11		
	Lechos de secado (tratamiento secundario)		12		SEGURO

PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
	Campos de infiltración (tratamiento de lodos)		13		SEGURO
	Filtro (tratamiento terciario)		14		
	Estación de bombeo		15		
	Laboratorio en la planta		16		
	Otro, ¿cuál?		17		
	15. ¿Cuál es el caudal de descarga del agua residual tratada (l/s) según el sitio propuesto?	¿Cuántos (l/s)?		Pase a 16	
	Suelo		1		
	Río		2		
	Quebrada		3		
	Otro, ¿Cuál?		4		
Análisis de muestras de agua	16. ¿El agua residual tratada por la PTAR cumple con la normativa de calidad ambiental y de descarga de efluentes?			Pase a 17	
	Sí		1		
	No		2		
	Ns-Nr		3	Pase a 18	
	17. ¿Cuál es el número de análisis efectuados anualmente al agua residual tratada para los siguientes parámetros?	¿Cuántos?			
	Demanda Química de Oxígeno - DQO		1		
	Demanda Biológica de Oxígeno - DBO		2		
	Sólidos Suspendidos Totales - SST		3		
	Coliformes Fecales		4		
	18. ¿Con qué frecuencia se efectúan los análisis de control de calidad del agua residual tratada?			Pase a 19	
	Diaria		1		
	Semanal		2		

PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
	Mensual		3		
	Semestral		4		
	Anual		5		
	Otra ¿Cuál?		6		
	19. ¿La PTAR cumple el límite de descarga al cuerpo receptor de acuerdo a la normativa de calidad ambiental y de descarga de efluentes?	Sí / No / Ns-Nr		Pase a 20	
	Demanda Química de Oxígeno - DQO		1		
	Demanda Biológica de Oxígeno - DBO		2		
	Sólidos Suspendidos Totales - SST		3		
	Coliformes Fecales		4		
	20. ¿Cuál es el resultado del último análisis efectuado al agua residual tratada?	¿Valor?		Pase a 21	REVISIÓN
	Demanda Química de Oxígeno - DQO		1		
	Demanda Biológica de Oxígeno - DBO		2		
	Sólidos Suspendidos Totales - SST		3		
	Coliformes Fecales		4		
	Otro, ¿Cuál?		4		
	21. ¿Cuál es el promedio anual de los resultados de los análisis realizados al agua residual tratada en los siguientes parámetros?	¿Valor?		Pase a 22	REVISIÓN
	Demanda Química de Oxígeno - DQO		1		
	Demanda Biológica de Oxígeno - DBO		2		
	Sólidos Suspendidos Totales - SST		3		
	Coliformes Fecales		4		
	Otro, ¿Cuál?		5		
Reutilización de agua	22. ¿Se reutiliza el agua residual tratada y, de ser así, cuál es el caudal de agua reutilizada (l/s)?	¿Cuántos (l/s)?			

PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
residual tratada	Sí		1	Pase a 23	
	No	N/A	2	Pase a 24	
	23. ¿Cuál es el sitio final de utilización del agua residual tratada y cuántos l/s se descargan?	¿Cuántos (l/s)?			
	Riego agrícola		1	Pase a 24	
	Riego de áreas verdes (parques y jardines)		2		
	Obras de ornato y fuentes de agua		3		
	Otro ¿cuál?		4		
Gestión de lodos residuales	24. ¿Se extraen los lodos residuales generados en la PTAR?				
	Sí		1	Pase a 25	REVISIÓN
	No		2	Pase a 27	INSEGURO
	25. ¿Se efectúa algún tratamiento adicional a los lodos residuales extraídos?				
	Sí, espesamiento		1	Pase a 26	SEGURO
	Sí, estabilización		2		SEGURO
	Sí, deshidratación		3		SEGURO
	Sí, desinfección		4		SEGURO
	Sí, acondicionamiento		5		SEGURO
	Sí, secado térmico		6		SEGURO
	Sí, compostaje		7		SEGURO
	No		8		INSEGURO
	26. ¿Cuál es el sitio de disposición final de los lodos residuales cuando son extraídos?				
	Aplicación en suelo		1	Pase a 27	SEGURO
	Almacenamiento en el sitio		2		SEGURO
	Relleno sanitario		3		SEGURO

PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
	Otro, ¿Cuál?		4		REVISIÓN
Gestión operativa	27. ¿Cuál es el número de trabajadores en la PTAR?	¿Cuántos?			
	Operativos		1	Pase a 28	
	Administrativos		2		
	28. ¿La PTAR cuenta durante las 24 horas como mínimo con un operador responsable de su funcionamiento?				
	Sí		1	Pase a 29	
	No		2		
	Ns-Nr		3		
	29. ¿El personal que brinda el servicio de recepción de excretas de prestadores públicos o privados cuenta con el siguiente equipo de protección personal?				
	Sí, protección respiratoria		1	Pase a 30	
	Sí, overol con capucha		2		
	Sí, guantes		3		
	Sí, botas		4		
	Sí, casco		5		
	Sí, gafas		6		
	Sí, otro ¿Cuál?		7		
	Sí, equipo de protección personal completo		8		SEGURO
	No, ninguno		9		INSEGURO
	30. ¿Los operadores de la PTAR están capacitados en sus actividades laborales?				
	Sí		1	Pase a 31	SEGURO
	No		2		INSEGURO
	Ns-Nr		3		

PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
	31. ¿Cuál es la frecuencia de mantenimiento preventivo de los equipos? Semanal Mensual Semestral Anual Otra ¿Cuál? No se efectúa mantenimiento preventivo				
			1	Pase a 32	
			2		
			3		
			4		
			5		
			6		
	32. ¿La operación de la PTAR presenta actualmente alguno de los siguientes problemas? Capacidad insuficiente de los equipos Equipos dañados o fuera de servicio Incumplimiento con la calidad del agua residual tratada Sedimentación de lodos No, ninguno Otro ¿Cuál?				
			1	Pase a 33	INSEGURO
			2		INSEGURO
			3		INSEGURO
			4		INSEGURO
			5		
			6		INSEGURO
	33. ¿Existen planes de mejoras en la PTAR? Sí No Ns-Nr				
			1	Pase a 34	
			2		
	34. ¿La PTAR dispone de un plan de respuesta a emergencias de acuerdo con requisitos normativos aplicables? Sí No Ns-Nr				
			1	Pase a 35	
			2		
			3		
	35. ¿La PTAR cuenta con registro de generador de desechos peligrosos y especiales?				



PARÁMETRO	PREGUNTA	RESPUESTA	COD.	RUTA	MANEJO
	Sí		1	Fin	
	No		2		
	Ns-Nr		3		