

La Estrategia Nacional del Medio Ambiente es uno de los instrumentos de la Política Nacional del Medio Ambiente 2012, que tiene como gran objetivo revertir la degradación ambiental y reducir la vulnerabilidad frente al cambio climático.

La Estrategia Nacional del Medio Ambiente la integran cuatro estrategias nacionales:



Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental 2013

SIN SANEAMIENTO NO HAY SALUD

El manejo irresponsable de materiales tóxicos, el abuso de los agroquímicos en la agricultura, la contaminación generalizada de cuerpos de agua por vertidos domésticos e industriales sin ningún tratamiento previo y la presencia de todo tipo de desechos en los espacios públicos, ha generado en El Salvador problemas severos de saneamiento, graves consecuencias en la salud de las personas y los ecosistemas, así como limitadas posibilidades para el desarrollo de las actividades económicas.

Todo lo anterior, a pesar de que la Constitución de la República de El Salvador, en el artículo 1, reconoce a la persona humana como el origen y el fin de la actividad del Estado, y que es su obligación asegurar a sus habitantes el goce de la libertad, la salud, la cultura, el bienestar económico y la justicia social. Asimismo, la Política Nacional del Medio Ambiente 2012 establece en sus principios que “todos los habitantes tienen derecho a un medio ambiente sano y ecológicamente equilibrado”, en correspondencia a diferentes instrumentos nacionales e internacionales referidos al cuidado y la protección del medio ambiente.

Una de las grandes limitantes del saneamiento ambiental ha sido su conceptualización a la hora de desarrollar políticas, planes y programas; el saneamiento se ha enfocado solamente en el alcantarillado sanitario en las áreas urbanas y la letrinización en las zonas rurales y, en años recientes, en mejorar el manejo de los desechos sólidos de las áreas urbanas.

Sin embargo, para avanzar en revertir la insalubridad ambiental generalizada del país, la Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental propone adoptar un nuevo concepto de saneamiento ambiental con un enfoque más integral y ser reconocido como “el conjunto de acciones al medio físico, con énfasis en la prevención y el control de factores ambientales que podrían afectar potencialmente la salud de la población, entendiendo que salud no es solamente la ausencia de enfermedad, sino el estado de completo bienestar físico, mental y social”.

Las siguientes secciones describen la problemática del saneamiento en El Salvador, que se enfatiza de manera concreta en los siguientes aspectos:

- Impactos en la salud.
- Contaminación de suelos por uso de agroquímicos y tóxicos.
- Manejo inadecuado de desechos sólidos y peligrosos.
- Sistemas obsoletos de alcantarillado sanitario.
- Falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales.
- Inadecuadas condiciones de operación de rastros municipales.
- Entornos comunitarios insalubres.



Contaminación del río Sucio.

Impactos en la salud

En los países en desarrollo, las principales enfermedades de origen medioambiental son las enfermedades diarreicas, las infecciones de las vías respiratorias inferiores, los traumatismos involuntarios y la malaria; de hecho, en niñas y niños menores de cinco años, un tercio de las enfermedades son causadas por factores ambientales como la insalubridad del agua y la contaminación del aire.

Un mejor saneamiento del medio permitiría evitar el 41% de las muertes por infecciones de las vías respiratorias inferiores y 94% de las muertes por enfermedades diarreicas, dos de las principales causas de mortalidad en la niñez en todo el mundo.

Según la Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples 2012 (EHPM 2012), un 23.7% de los hogares rurales y un 12.6% de los hogares urbanos todavía no contaban con agua segura, pues se abastecían de fuentes “no mejoradas”, y esta cobertura se refiere solo a hogares que cuentan con la infraestructura, no incluye las horas de servicio al día y la calidad del suministro; el resto de la población se abastece por mecanismos comunitarios como cantareras, pozos, manantiales y captación de aguas lluvias. Igualmente, a nivel nacional el 3.5% de los hogares no dispone de servicio sanitario, lo que varía para el área urbana (0.6%) y rural (9.2%).

Datos del Ministerio de Salud (MINSAL) revelan que durante el año 2011 se identificó la diarrea de presunto origen infeccioso como la sexta causa de consulta con más de 300 mil casos a nivel nacional, los cuales incluyen parasitismo intestinal, fiebre tifoidea, paratifoidea y salmonelosis, estas enfermedades están directamente ligadas a la contaminación hídrica.

Asimismo, las primera, tercera y quinta causas de consulta ambulatoria en el año 2011 fueron la rinofaringitis aguda (956,405 casos), faringitis aguda no especificada (610,353) y otras infecciones agudas de vías respiratorias superiores (509,462) que en conjunto representan el 19% del total de consultas atendidas por el MINSAL durante ese año, la ma-

yoría de las cuales tienen una relación directa con la contaminación del aire de interiores, debido a la utilización de combustibles sólidos como la leña y por contaminación atmosférica.

Sin embargo, en el caso de El Salvador, el impacto en la salud ha rebasado las enfermedades tradicionales como la diarrea y las infecciones respiratorias. Un apartado especial lo constituye la enfermedad renal crónica, en la cual la mitad de los casos está relacionada con la intoxicación por agroquímicos, metales pesados, contaminantes provenientes de la explotación minera y condiciones inadecuadas de protección laboral, que representa la décima causa de egresos hospitalarios y la segunda causa de muerte hospitalaria en hombres.

De acuerdo con el Informe de Labores del MINSAL (2012), en el año 2011 se notificaron 311 nuevos casos de insuficiencia renal crónica en el país a través del Sistema Nacional de Vigilancia Epidemiológica (VIGEPES). El 78% de los casos son masculinos y el grupo de edad más afectado fue el de personas de 60 años o más, con una proporción del 44%, seguido del grupo de 40 a 59 años con un 39%. Los departamentos en orden decreciente de procedencia son: Usulután 42%, San Miguel 22% y Sonsonate 19%; y de estos departamentos, los municipios con más casos son: Jiquilisco 35%, San Miguel 7% y Acajutla 5%.

Por otro lado, el país ha experimentado en los últimos años impactos directos a la salud debido a fenómenos ligados al cambio climático como las tormentas tropicales Stan, Ida, Agatha y la Depresión Tropical 12E. Las inundaciones derivadas de estos fenómenos se asocian al aumento de la inciden-



cia de eventos epidemiológicos como el dengue, la leptospirosis y otros ligados a la alteración del ciclo vital de los vectores o reservorios no humanos de estas enfermedades. Por ejemplo, el cambio climático es responsable de una reducción en el ciclo vital del mosquito *Aedes aegypti*, transmisor del dengue, y de un mayor desplazamiento geográfico del mismo, como consecuencia tenemos más mosquitos en menos tiempo y en más lugares que antes.

Estas alteraciones condicionadas por el mencionado cambio climático generaron en 2012 una pandemia de dengue que en el país causó más de 40 mil casos, de los cuales se hospitalizaron casi 5 mil. Solamente hubo seis muertes que lamentar, pero se produjo una secuela de sufrimiento humano, afectación a la economía familiar de los enfermos y sus familias y costos millonarios para el sistema de salud. El Salvador fue uno de los pocos países que lograron control de la epidemia y con la tasa de letalidad más baja de todo el continente.

Más aún, tal como plantea la Estrategia Nacional de Recursos Hídricos, cuando ocurren inundaciones, se genera un problema muy serio de salubridad y saneamiento en las zonas de inundación. Los pozos de agua se contaminan por las letrinas, por el arrastre de aguas contaminadas con agroquímicos y proliferan las enfermedades y las plagas de roedores. Todo eso sucedió en las zonas costeras inundadas después de la Depresión Tropical 12E. Los desechos almacenados en las letrinas se movilaron y contaminaron las aguas. Luego las aguas contaminadas se estancaron durante días, causando numerosos problemas a los hogares. Mantener las prácticas de higiene resultaba muy difícil porque la gente estaba constantemente bajo agua. Además, había escasez de agua limpia para bañarse o lavar los alimentos.



Contaminación de suelos por uso de agroquímicos y tóxicos

A pesar de que el país cuenta con un marco legal en materia de regulación de actividades de comercialización, uso, almacenamiento y distribución de plaguicidas, que incluye la prohibición de aplicación aérea y la obligatoriedad de exámenes médicos a la población expuesta al uso de agroquímicos, se ha identificado un creciente número de casos de insuficiencia renal crónica que afectan sensiblemente a los trabajadores agrícolas.

Los reportes epidemiológicos realizados por el Ministerio de Salud han demostrado que algunos de los plaguicidas comercializados en el país han representado riesgos a la salud en sus condiciones de comercialización y uso, estableciéndose medidas de restricción para minimizar riesgos a la salud y el medio ambiente. Las medidas involucran la incorporación de sustancias alertantes¹ de seguridad para evitar que se confundan con alimentos o productos de uso popular, empaques y embalajes que impidan la generación de olores y vapores del ingrediente activo y prohibición de plaguicidas altamente tóxicos, entre otros.

Esta situación está también relacionada con una de las herencias trágicas en materia ambiental acerca del manejo irresponsable de materiales tóxicos que directamente atenta contra la salud de niños, adultos y ancianos en diversas comunidades, y que fueron prohibidos en el pasado. Abandono, mal manejo y enterramientos ilegales parecen haber sido prácticas habituales en nuestro país, con graves consecuencias por la exposición directa de varias comunidades a estos tóxicos o la contaminación del agua y del suelo. Las potenciales fuentes de contaminación han quedado evidenciadas en los inventarios realizados por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales (MARN) gracias al desarrollo del Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo, que permitió identificar los sitios de almacenamiento de desechos de plaguicidas.

El Inventario de Plaguicidas y Sitios Contaminados efectuado por el MARN registró seis sitios en los cuales se encontraron más de 62 toneladas de desechos de plaguicidas, además de solventes, tierras y equipos contaminados, entre otros. En la tabla 1 se presentan los resultados de los contaminantes orgánicos persistentes encontrados en empresas e instituciones en el 2012.

Tabla 1. Inventario de Desechos de Plaguicidas Contaminantes Orgánicos Persistentes

No.	Empresa/Institución/Departamento	Compuesto	Cantidad total (Kg.)
1	Bodega ex- IRA, Santa Ana	Aldrin	1,814.39
2	MINSAL, San Salvador	DDT	4,672.05
		Hexaclorobenceno	7,801.87
3	QUIMAGRO, San Luis Talpa	Etil paratión, Clordimeform y Toxafeno, principalmente.	5,472.39
5	AGROJEL, San Miguel	Toxafeno (Plaguicidas y suelos contaminados)	42,660.00
6	MADUYA, San Miguel	Enterramiento de plaguicidas	Sin determinar
TOTAL			62,420.70

Fuente: MARN-PNUD (2012). Plan Nacional de Implementación del Convenio de Estocolmo. Información actualizada con datos de la Unidad de Desechos Sólidos y Peligrosos del MARN.

¹ Las "sustancias alertantes" son productos químicos que se incorporan a los pesticidas para evitar su ingestión, las cuales pueden causar en forma inmediata vómito o rechazo inmediato al paladar.

A pesar de esta grave situación y el peligro que los casos de contaminación por metales y otros contaminantes tóxicos representan para la salud de la población, es hasta el 2010 que el MARN fortalece sus capacidades para dar una respuesta integral a la problemática.

El primer caso atendido fue el de la explanta formuladora de plaguicidas Agro-jell en San Miguel, que durante más de 10 años dejó abandonados 42.6 tonela-

das de Toxafeno, un material altamente tóxico, que se encontraba al aire libre y en contacto con los pobladores que residían en los alrededores de la instalación. Además de la eliminación de los desechos, los cuales fueron tratados a través de coprocesamiento en hornos cementeros, incluyendo los suelos que habían tenido contacto con los mismos, se desarrollaron otras medidas como la atención de salud a las familias afectadas, el análisis de frutos y cultivos en la zona y el suministro de agua potable. La población tuvo una participación activa en todo el proceso. Además, se realizó un monitoreo de la calidad de agua, antes y posterior al retiro de los desechos del sitio (Figura 1). Los laboratorios de calidad de agua del MARN, Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG) trabajaron de manera coordinada en este esfuerzo. Con las casi 43 toneladas de Toxafeno en San Miguel, y casi 2 toneladas de Aldrin almacenados en la bodega del Ex IRA en Santa Ana, que también fueron atendidas, se ha logrado eliminar el 71.2% del pasivo ambiental de desechos de plaguicidas del país.

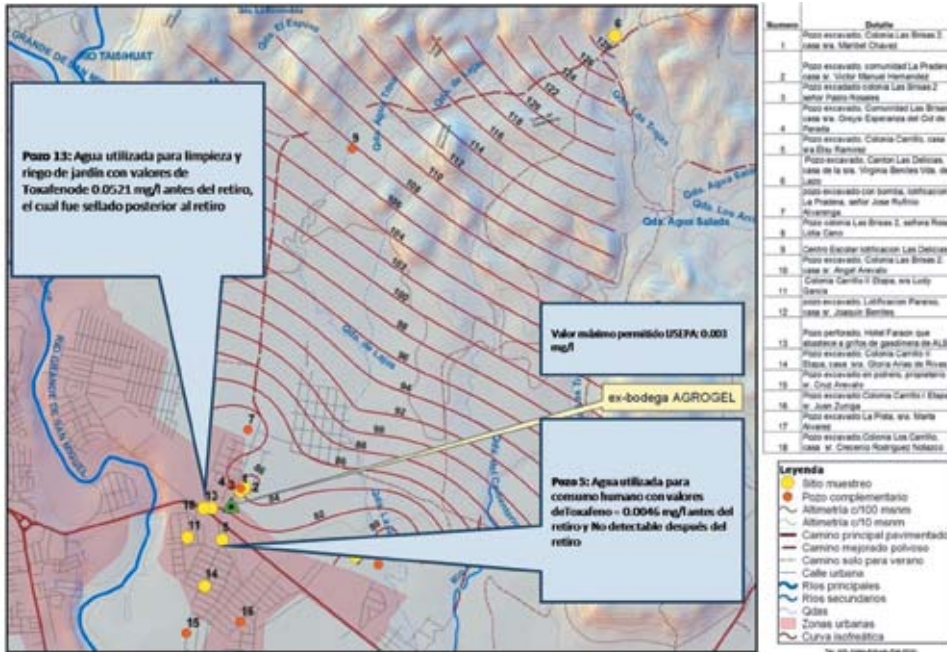


Figura 1. Pozos de agua evaluados en los alrededores de AGROJEL.

Presencia de plomo en el cantón Sitio del Niño

El segundo caso más complejo se comenzó a abordar sistemáticamente a través de un amplio esfuerzo interinstitucional que se viene desarrollando con miras a lograr una remediación integral de la zona, a partir de la declaratoria de emergencia ambiental en agosto de 2010, la primera de ese tipo decretada en el país.

En el Cantón Sitio del Niño, Municipio de San Juan Opico, funcionó hasta el año 2007 la planta de fundición y ensamblaje de baterías automotrices de la sociedad Baterías de El Salvador, S.A. (BAES), dedicada al reciclaje de Baterías de Ácido Plomo Usadas (BAPU). En la zona hay un aproximado de 3,000 viviendas cuyos habitantes denunciaron reiteradamente la contaminación debida a plomo en la zona.

La declaratoria de emergencia ambiental se realizó luego de determinar altos niveles de contaminación por plomo en suelo y agua. Entre enero de 2010 y julio de 2012 se realizaron alrededor de 1,800 muestras en suelo superficial, encontrándose concentraciones de plomo en niveles superiores a 400 ppm (partes por millón) en los alrededores de las instalaciones de BAES, hasta una distancia aproximada de 400 metros

en el sector norte de las instalaciones, en el rumbo de la línea férrea (Figura 2). Niveles superiores a los 400 ppm representan ya un peligro para la salud de las personas. En la zona cercana a los drenajes de BAES, las concentraciones variaron en un rango promedio de 1,300 a 36,200 ppm de plomo. Los monitoreos de suelo se han continuado en la zona de drenajes de manera periódica, habiéndose realizado el último muestreo en abril de 2013, observándose que no se ha presentado desplazamiento de la contaminación hacia otras zonas.



Figura 2. Sitios de muestreo de plomo en suelos de los alrededores de la planta de fundición y ensamblaje de Baterías de El Salvador, S.A. (BAES).

Respecto al monitoreo de agua, fueron analizados casi mil pozos. No se detectó presencia de plomo en el agua de los pozos cercanos a la explanta BAES. Los resultados de los análisis de sedimentos extraídos del río indican que no hay evidencia de contaminación por plomo por arriba del límite de detección del equipo en ninguna de las muestras.

La pavimentación de calles contaminadas, atención integral de salud, destrucción de cultivos contaminados, agua potable para 3 mil familias, entrega de canastas alimentarias, forman parte de la atención a las poblaciones afectadas. Se inició ya el proceso de remediación al interior de la exfábrica. Este esfuerzo fue acompañado



por la Agencia de Protección Ambiental de los Estados Unidos (USEPA).

Dos procesos más están en marcha. En la explanta formuladora Química Agrícola Internacional, S.A. de C.V (QUIMA-GRO), ubicada en Km. 40.5, carretera del Litoral, jurisdicción de San Luis Talpa, se encuentran casi 20 toneladas de plaguicidas altamente tóxicos por contacto –Toxafeno, Etil paration y Metil paration, en donde ya se está realizando una evaluación de la calidad del agua de los pozos artesanales y de suelos de la zona, y se procederá a la destrucción de los tóxicos. El segundo proceso, en la mina San Sebastián, localizada en el caserío El Comercio, Cantón San Sebastián, de la jurisdicción de Santa Rosa de Lima, del departamento de La Unión, que fue abandonada después de ser explotada para la extracción de oro y plata. En mayo de 2012, se identificaron los puntos de descarga de aguas procedentes del interior de túneles de la mina, y se procedió a la medición de parámetros de calidad en la corriente de agua procedente del afloramiento antes mencionado, la cual descarga al río San Sebastián a unos 500 metros del sitio, encontrándose un drenaje ácido (pH menor de 3) y contaminación por cianuros.

Estos son claros ejemplos de procesos complejos que requieren soluciones integrales. Por supuesto que nuevos sitios deben ser atendidos y remediados, pero es igualmente importante trabajar en la responsabilidad extendida del productor/ distribuidor/ importador, para evitar estas situaciones.



Afloramiento de drenaje ácido en la zona del río San Sebastián, Santa Rosa de Lima, La Unión. Resultados del muestreo realizado el 18 de mayo de 2012:
pH = 2.77, Cianuro: 0.4050 mg de cianuro/L, Hierro: 558 mg de hierro/L



Manejo inadecuado de desechos sólidos y peligrosos

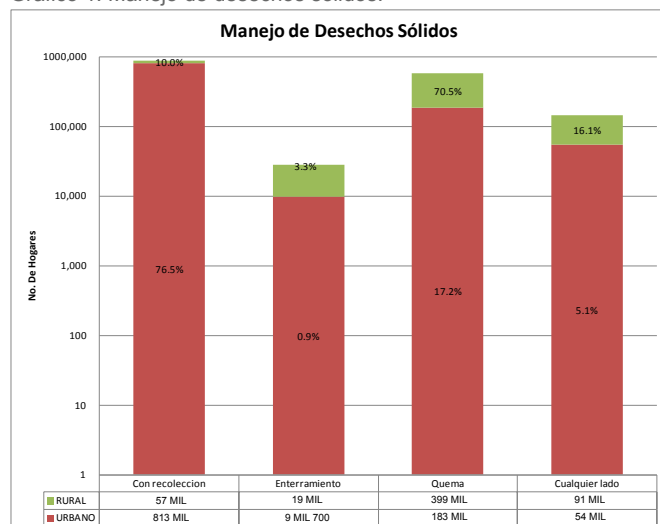
En el año 2007, la Asamblea Legislativa decretó la prohibición de depositar desechos sólidos en botaderos a cielo abierto. Con esta acción, el volumen de desechos que no recibían una disposición final adecuada disminuyó de 1,611 toneladas de desechos diarios en 2007 a unas 800 toneladas en 2012, y se alcanzaron coberturas de recolección y disposición final adecuada de 75% para las zonas urbanas del país.



No obstante, los costos de transporte y disposición final de los desechos se tornaron insostenibles para varias municipalidades por la limitada oferta de sitios de disposición final, la ausencia de mecanismos para regular la calidad de esos servicios y sus costos, así como por tasas municipales desactualizadas y mecanismos de cobro inadecuados; dando como resultado la proliferación de puntos de transferencia ilegales precarios e insalubres, y la disminución de la cobertura y frecuencia del servicio de recolección municipal. Todo ello causó problemas sanitarios en algunas ciudades, situación que se agrava en las zonas periurbanas y rurales.

Si se analizan los datos de la EHPM 2012, sobre el manejo de los desechos sólidos por parte de la ciudadanía, se percibe que aunque en las zonas urbanas un 76.5% de personas tiene acceso a tren de aseo, en las zonas rurales el 70.5% quema sus desechos y el 16% la dispone en cualquier lugar (Gráfico 1). La quema de desechos es una práctica cultural que representa riesgos a la salud y el medio ambiente, principalmente por estar asociados a la liberación de dioxinas y furanos, sustancias altamente tóxicas que se generan en la combustión de desechos que contienen elementos clorados. Las dioxinas y furanos son sustancias que se encuentran identificadas en el Convenio de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes, con propiedades cancerígenas y con capacidad de causar diferentes daños a la salud.

Gráfico 1. Manejo de desechos sólidos.



Por otra parte, todavía son muy limitados los avances en la separación en el origen, reducción y aprovechamiento de desechos. Con base a datos de la Unidad de Desechos Sólidos y Peligrosos del MARN, se estima que de las 3,400 toneladas generadas al día por las zonas urbanas del país un aproximado de 31% (1,054 toneladas) lo constituyen materiales con potencial reciclable como papel y cartón, vidrio, plástico, metales, textiles y otros; de los cuales, un 55.5% se recupera mayoritariamente de manera informal. En la tabla 2 se presenta la estimación de cantidades generadas y recuperadas por tipo de material.

Tabla 2. Recuperación de residuos con potencial reciclable por tipo.

Material	Residuos con potencial reciclable		
	Cantidad Generada (Ton/día)	Cantidad recuperada (Ton/día)	Porcentaje recuperado por material
Papel y cartón	408	249	61.0%
Vidrio	136	11	8.1%
Plásticos	340	231	68.0%
Metales	68	64	94.0%
Textiles	102	31	30.0%
TOTAL	1,054	585	

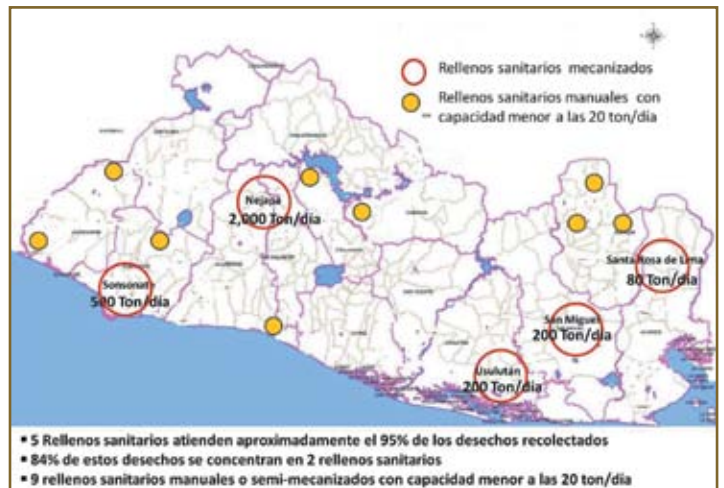
Fuente: MARN, con base a los datos proporcionados por empresas para el año 2012.

Un problema adicional está relacionado con la limitada red de infraestructura actual para disposición final adecuada, la cual está conformada por seis rellenos sanitarios mecanizados en funcionamiento, dos construidos que se encuentran en proceso de obtener los Permisos de Funcionamiento, 40 plantas de compostaje donde se procesan entre 5 y 1.5 toneladas y, ocho rellenos sanitarios manuales ubicados en los municipios de San Francisco Menéndez, Atiquizaya, Santa Isabel Ishuatán, Suchitoto, Cinquera, Perquín, Meanguera y Corinto. Algunos de estos rellenos, como Santa Rosa de Lima, San Miguel y La Libertad, requieren de nuevas inversiones para continuar prestando el servicio de disposición final.

Tabla 3. Rellenos sanitarios en El Salvador a mayo de 2013.

Relleno sanitario	Situación actual	Cantidad de desechos que reciben (Ton/día)	Tiempo estimado de vida útil (años)
Santa Rosa de Lima	Funcionando	30	1
San Miguel	Funcionando	162	1
Usulután	Funcionando	260	12
La Libertad	Funcionando	100	5
Sonsonate	Funcionando	393	12
Nejapa	Funcionando	1614	6
Chalatenango	Funcionando	60	14
Ahuachapán	Construido	0	10
Santa Ana	Construido	0	13

Fuente: Unidad de Desechos Sólidos y Peligrosos – MARN, en base a informes anuales de operaciones 2012.



Mapa. Sitios de disposición final desechos sólidos enero 2009.



Mapa. Sistema de sitios de disposición final de acuerdo con el programa de manejo integral de desechos sólidos. En avance.

En cuanto a los desechos peligrosos, su importación a territorio salvadoreño está prohibida de acuerdo con lo establecido en el artículo 9 de La Ley de Medio Ambiente. De igual forma, el Convenio de Basilea sobre el Control de los Movimientos Transfronterizos de los Desechos Peligrosos y su Eliminación, en su artículo 4 establece la prohibición de desechos peligrosos para su eliminación, permitiendo únicamente la exportación e importación de residuos que sean necesarios como materias primas para la industria de reciclado o recuperación. En nuestro caso, se tiene conocimiento de la importación de plásticos para reciclaje provenientes de procesos industriales, equipos eléctricos y electrónicos usados o de segunda mano, los cuales, si no se encuentran contaminados con sustancias peligrosas tales como metales pesados (plomo, cadmio, mercurio y otros), plaguicidas u otros contaminantes persistentes, se excluyen del proceso de notificación y consentimiento previo a lo establecido en el Convenio de Basilea.

En relación a los procesos de importación de residuos peligrosos, estos se rigen por las leyes y normas jurídicas internas y nacionales, incluyendo el cumplimiento del Convenio de Basilea y el permiso ambiental correspondiente para cada actividad o etapas del ciclo de vida de los mismos. En tal sentido, la importación de residuos peligrosos procede previa emisión del permiso ambiental de importación y presentación del consentimiento expreso de los países de tránsito de los residuos. Actualmente, se cuenta con autorización



para las exportaciones de Baterías Ácido Plomo Usadas a México, China y Guatemala, como destinos para la recuperación y el reciclaje de plomo.

Una de las áreas críticas para la aplicación del Convenio de Basilea sobre el control de los movimientos transfronterizos de los desechos peligrosos y su eliminación, es la referida a la colaboración de las aduanas en la prevención y detección del tráfico ilícito de aquellos desechos cuyos desplazamientos entre fronteras están prohibidos. La manera de controlar y prevenir el tráfico ilícito a través de nuestras fronteras es por medio del fortalecimiento de los sistemas de control de las aduanas, lo que ha permitido detectar casos no autorizados de movimientos transfronterizos de Baterías Ácido Plomo Usadas e iniciar los correspondientes procesos administrativos y penales.

Sistemas de tratamiento de residuos peligrosos

En cuanto a los sistemas actuales de tratamiento de residuos peligrosos, con el propósito de reducir riesgos a la salud y el medio ambiente, es necesaria la aplicación de tratamientos previos orientados a reducir volumen, aumentar su concentración o a disminuir su grado de peligrosidad. Cualquier tratamiento previo o destructivo de residuos o desechos peligrosos (pirolisis, incineración u otros métodos) debe ser realizado en sitios autorizados mediante permiso ambiental de funcionamiento.

Como parte de la responsabilidad compartida en el manejo de los residuos peligrosos, el Reglamento Especial en Materia de Sustancias, Residuos y Desechos Peligrosos establece que el titular de la generación de residuos o desechos peligrosos (incluyendo materiales caducos: químicos, biológicos u otros) será el responsable de su tratamiento o eliminación ambientalmente adecuada.

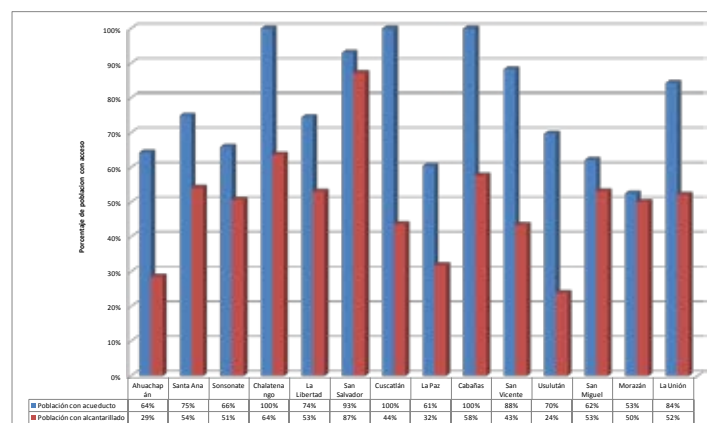
En general, las capacidades nacionales para el tratamiento y la eliminación de residuos y desechos peligrosos que cuentan con permiso ambiental de funcionamiento es limitada, contándose solamente con el coprocesamiento en los hornos de cemento y el tratamiento para desechos biológico-infecciosos por medio de la desinfección térmica en autoclave. El sistema de esterilización se aplica a los residuos biológicos infecciosos procedentes de hospitales, laboratorios clínicos, clínicas médicas, odontológicas, veterinarias, funerarias, etc. Luego del tratamiento térmico, los desechos son dispuestos en celdas dentro de los rellenos sanitarios de desechos comunes.

Sistemas obsoletos de alcantarillado sanitario

La red de alcantarillado sanitario en nuestro país se ha enfocado específicamente en el área urbana de los municipios, y no ha crecido al mismo ritmo de la red de abastecimiento de agua potable, presentándose el problema de mayores coberturas de agua potable sin sistemas colectores de aguas residuales, por lo que podemos encontrar ciudades donde las aguas grises, y en algunos casos aguas negras, corren a ras de suelo o por las cunetas de aguas lluvias hacia la quebrada de invierno o cuerpo receptor más cercano.

A nivel nacional la cantidad de población que posee alcantarillado sanitario es del 49%, comparado con un 78% que posee sistema de acueducto, lo que provoca un déficit en alcantarillado del 28%, porcentaje que en su mayoría está siendo evacuado como escorrentía superficial (Gráfico 2).

Gráfico 2. Población con acceso a acueducto y alcantarillado sanitario



Fuente: Boletín Estadístico de ANDA 2011.

Para dar algún manejo a esta situación se optó por la exigencia de sistemas de fosas sépticas y pozo de absorción, sin embargo, la falta de limpieza periódica de las fosas sépticas y la construcción de pozos de absorción sin conocer las características de permeabilidad del suelo, ha llevado al rebalse de los sistemas y al escurrimiento sobre el suelo de los caudales de aguas residuales.

El desarrollo del alcantarillado sanitario en el país está ligado al avance de las instituciones nacionales como el Ministerio de Obras Públicas (MOP) y posteriormente la ANDA. Las primeras obras de alcantarillado sanitario se construyeron en 1940, con el auspicio y asesoramiento del Servicio Interamericano de Salud Pública, que incluyó la construcción de una planta de tratamiento de aguas negras en el municipio de Santa Tecla.

A partir de esta experiencia, existió un período aproximado de 25 años durante el cual no se le brindó atención al problema de recolección y tratamiento de las aguas residuales, en parte porque en dicha época, el grado de contaminación de los recursos hídricos no era muy significativo.

En 1950 se estableció la Dirección General de Obras Hidráulicas en el MOP, asignándole recursos para la construcción de alcantarillados sanitarios con los cuales se ejecutaron obras en forma sistemática que beneficiaron a buen porcentaje de la población urbana y parte de la rural, con un margen aproximado de proyección de cinco a ocho años para cubrir necesidades futuras. En 1961 fue creada la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA).¹

La red de alcantarillado sanitario y aguas lluvias del país data de los años 60, encontrándose en funcionamiento tuberías de diámetros insuficientes para manejar los caudales del crecimiento poblacional de los últimos 50 años, lo que provoca el colapso de las tuberías debido a que muchos sistemas de aguas negras aún poseen tuberías de concreto, que junto con los movimientos telúricos causan fisuras, derrames y hundimientos del terreno.

Otro aspecto importante es la falta de planificación del desarrollo del país, tanto la urbana como la propia de los sistemas de alcantarillado sanitario.

La falta de planificación urbana provoca que muchos pro-

¹ Machado Mejía, Patricia Carolina, et.al (2009). Diseño de la Red de Alcantarillado y Propuesta Para el Tratamiento de las Aguas Residuales Domésticas de la Zona Urbana del Municipio de Chilanga, Departamento de Morazán, Universidad de Oriente.



yectos urbanísticos y comerciales no tengan factibilidad de conexión a sistemas existentes, por lo que se opta por la construcción de sistemas de tratamiento individuales que son olvidados, y quedan en desuso descargando directamente a los cuerpos receptores.

La falta de planificación de sistemas de alcantarillado está relacionada no solo con la política pública de años anteriores de ampliar la cobertura de abastecimiento sin ampliar la cobertura de alcantarillado sino, también, con la falta de financiamiento para ampliación de la red principal, reparaciones y sustitución de sistemas obsoletos.

Se tiene, además, el problema de los sistemas combinados de aguas lluvias y aguas negras, es decir, que está diseñado para que evacúe aguas residuales en verano, pero en invierno se le suma el caudal de aguas lluvias y realiza una evacuación combinada. Estos sistemas no son funcionales al momento de diseñar un sistema de tratamiento de aguas residuales, en donde los caudales a tratar son los determinantes del costo económico del sistema a proponer.

De igual forma, la falta de separación de caudales industriales y caudales domésticos complica la implementación de los sistemas de tratamiento debido a que se mezclan aguas con poca materia orgánica pero con altos componentes de metales pesados, alta temperatura y pH ácidos o alcalinos, teniendo como resultado el colapso de los sistemas de tra-

Falta de tratamiento de las aguas residuales domésticas e industriales

Manejo inadecuado de las aguas residuales domésticas

Históricamente, en El Salvador, las aguas residuales domésticas de las ciudades han sido evacuadas desde las viviendas por medio de sistemas de tuberías al interior de las mismas, que se conectan a sistemas de tuberías ubicadas en las calles de las ciudades y las conducen hacia sitios de descarga, ya sea quebradas, ríos o lagunas, sin ningún tratamiento previo. Esta práctica ha convertido a la mayoría de nuestros ríos y quebradas en verdaderas cloacas, como lo demuestran estudios de monitoreo de calidad de agua y fuentes de contaminación.

Actualmente no existe un dato exacto sobre el volumen total de aguas residuales que se genera diariamente pero, en el año 2011, la ANDA¹ reportó en los sistemas de agua potable un consumo de 219.5 millones de metros cúbicos; teniendo en consideración que dicha institución abastece aproximadamente al 63.3% de la población, se deduce que el consumo total a nivel nacional para ese año fue de 347 millones de metros cúbicos. Si se considera que un 80% de esta llega a los cuerpos receptores como agua residual, se estima que se generan 278 millones de metros cúbicos de aguas residuales al año aproximadamente, que equivalen al agua que contienen casi 115 mil piscinas olímpicas o llenar el Estadio Cuscatlán de agua 120 veces. Una estrategia integral de saneamiento necesita responder a estas nuevas circunstancias.

Manejo inadecuado de las aguas residuales industriales

A la fecha no se tiene registro exacto sobre caudales totales de aguas residuales industriales descargados a sistemas de alcantarillado sanitario o cuerpos receptores a nivel nacional. No obstante, en un estudio realizado por el MARN se

determinó que en el río Las Cañas el 37% de las descargas de aguas residuales son de tipo especial y el 63% de las descargas son aguas residuales domésticas.²

Estos porcentajes son distintos para ciudades con diferentes niveles de desarrollo; además, las características físicas, químicas y biológicas de dichas aguas también dependen mucho del tipo de desarrollo industrial y comercial de cada ciudad, lo que sí se conoce es que el porcentaje de agua residual con respecto al agua residual doméstica se incrementa con el tamaño y desarrollo de la ciudad.

En todo caso, es importante avanzar en el diagnóstico de cada subcuenca, ya que a mayor porcentaje de aguas residuales especiales y, dependiendo de la composición de esta, los procesos de tratamiento y depuración resultan más complejos y costosos.

Limitada cobertura de tratamiento y depuración de las aguas residuales

Se llama tratamiento de las aguas residuales al conjunto de medidas o procesos físicos, químicos y biológicos que se desarrollan con el propósito de eliminar del agua residual los elementos que afectan su calidad, hasta reducir dichas concentraciones a niveles que permitan una disposición o descarga de bajo impacto sobre el cuerpo receptor.

Para establecer la calidad de las aguas residuales existen parámetros de medición como la Demanda Bioquímica de Oxígeno (DBO), que es un indicador de la concentración de materia orgánica en el agua, el número de bacterias coliformes fecales por cada 100 ml, que es un indicador para determinar si existe contaminación con excreta humana, entre otros.

Toda descarga de aguas residuales debería contar con un sistema de tratamiento y depuración que remueva o disminuya los contaminantes del agua hasta niveles que sean tolerables por el cuerpo receptor, por lo que dichos sistemas de tratamiento deben tener niveles de eficiencia controlados, a efecto de asegurar que la calidad de agua a descargar cumple con los límites de contaminación permitidos por las normas respectivas.

En El Salvador, más del 95% de las aguas residuales domésticas se descargan a un cuerpo receptor sin ningún tratamiento, y muchas de las aguas residuales que salen de los escasos sistemas de tratamiento de aguas residuales no cumplen con los límites de contaminación permitidos por la normativa vigente, ello está causando graves impactos a los cuerpos de agua que reciben dichas descargas.

Según los resultados del estudio “Medidas de Control de la Contaminación de los ríos Tomayate y Las Cañas” (MARN, 2011)³, el río Las Cañas recibe un total de 19 descargas de aguas residuales; únicamente tres de ellas contaban con sistemas de tratamiento previo a ser descargados a dicho río, pero ninguna de dichas descargas cumplía con los límites de calidad de agua establecidos por la normativa vigente. Como consecuencia, este estudio determinó que existe una carga contaminante de más de 28 mil kgDBO5/día para este río y el máximo permitido es 680 kgDBO5/día, el cual se convierte en el afluente que más contaminación aporta al Acelhuate, considerado el río más contaminado del país.

² MARN (2011). Medidas de control de la contaminación de los ríos Tomayate y Las Cañas, p.41.

³ MARN (2011). Medidas de control de la contaminación de los ríos Tomayate y las Cañas, p. 17.



Descargas directas de colectores de gran diámetro en Reparto Santa Margarita, municipio de Ciudad Delgado.

Asimismo, el Catastro de Vertidos del río Acelhuate realizado por el MARN en 2011, estimó que las descargas del sector comercial y del sector público representan un 12% y un 6%, respectivamente, mientras que las domiciliarias aportan un 80% del total de las aguas residuales descargadas al río Acelhuate y sus afluentes.⁴

Según datos del Boletín Estadístico de ANDA del año 2010, dicha institución administra un total de 74 sistemas de alcantarillado sanitario a nivel nacional, con un estimado de más de medio millón de conexiones domiciliarias, únicamente un 3.5% recibe cobertura de tratamiento.

Existe un número considerable de plantas de tratamiento de aguas residuales domésticas administradas por municipalidades y comunidades organizadas a nivel urbano y rural, además de un considerable número de plantas operadas por empresas privadas que brindan el servicio de tratamiento y depuración de aguas residuales en zonas residenciales, muchas de las cuales están a la espera de que ANDA u otra institución del Estado se responsabilice de su adecuada operación; mientras tanto, son operadas por empresas privadas u organizaciones comunitarias que cobran un servicio pero, con frecuencia, tienen dificultades para exigir el pago, lo cual les dificulta una adecuada operación y mantenimiento.

En la cuenca del río Acelhuate existen 18 plantas de tratamiento de diferentes urbanizaciones, 45 descargas directas sin tratamiento previo de colectores de diámetros que varían entre 8 y 12 pulgadas y ocho puntos de descarga directa de colectores de gran diámetro (15 a 84"). Asimismo, se identificaron 110 industrias, de las cuales, 40 no cuentan con permiso de funcionamiento.

En general, todas las plantas de tratamiento de aguas residuales tienen un común denominador: operan en condiciones de bajos niveles de eficiencia y con problemas de sostenibilidad debido al círculo vicioso de "no pago" por parte de los usuarios y "no cobro" por parte de los operadores. Este círculo vicioso persiste debido a que no se ha implementado un modelo de gestión que incluya la recuperación del costo de servicio de recolección, tratamiento y depuración de las aguas residuales y, por otra parte, a una constante resistencia de los usuarios a asumir un incremento en la factura del administrador del sistema de agua, la cual actualmente no incluye costos de tratamiento de las aguas residuales.

⁴ MARN (2011). Actualización del Catastro de Vertidos. Evaluación sobre la Aplicación, Cumplimiento y Verificación del Marco Técnico y Jurídico de las Aguas Residuales en la Sub cuenca del Río Acelhuate. *Resumen Ejecutivo*, p. 1.



Rastros descargan directamente los desechos en las quebradas sin ningún tratamiento.

Inadecuadas condiciones de operación de rastros municipales

Como resultado de la investigación realizada por el Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales en el año 2010, en El Salvador se encuentran 87 rastros municipales, de los cuales 52 están en funcionamiento, en ellos se realizan un aproximado de 12,235 sacrificios de ganado bovino y 6,783 sacrificios de ganado porcino por mes, siendo la mayor matanza en el municipio de San Salvador con un porcentaje del 52%.

El faenado se realiza en deficientes condiciones sanitarias debido a la falta de infraestructura y equipo adecuado, malas condiciones de aseo, mesas de trabajo y vehículos en los que se transportan la carne; malos hábitos sanitarios de los trabajadores; deficiente limpieza de utensilios e indumentaria de trabajo; falta de aseo en los servicios sanitarios destinados al uso de los empleados del rastro; falta de medidas para evitar la proliferación de fauna nociva que contribuyen a la contaminación de la carne y se constituyen en un peligro para la salud pública, especialmente si se considera que la mayoría de estos están ubicados en el área urbana de los municipios.

El importante volumen de aguas residuales que se genera en los rastros es vertido (el volumen) directamente a cuerpos de agua (51%), al alcantarillado sanitario (20%) o a otros receptores como el suelo, o evacuados del sitio hacia instalaciones de tratamiento (29%) y solamente el 18% de los rastros cuentan con algún sistema de tratamiento, pero que tampoco arrojan resultados buenos de remoción de contaminantes, pues la mayoría son sistemas antiguos que no han recibido ningún mantenimiento durante su vida útil. La existencia de matanza clandestina a nivel nacional agrava la situación mencionada, ya que no existe ningún control sobre ello.

Aunque un poco más controlado, el manejo de desechos sólidos aún es un problema a superar por los rastros, el 53% dispone en un relleno sanitario, el 36% no brinda ninguna clase de tratamiento y el 11% lo dispone en fosas o a través del compostaje.

Los mataderos o rastros constituyen el primer eslabón en la industria cárnica porque en ellos se obtiene a partir de los animales vivos, la carne para consumo o bien para su transformación posterior en otros subproductos cárnicos. El impacto a la salud pública del mal manejo se refleja en las Enfermedades Transmitidas por los Alimentos (ETAs), las cuales se deben a que los alimentos pueden estar contaminados por gérmenes nocivos a la salud, en este caso en especial, por la manipulación de la carne sin medidas sanitarias ni de control de calidad y llevada directamente a su comercialización para el consumo humano.



Monitoreo de aguas residuales descargadas al río Sucio

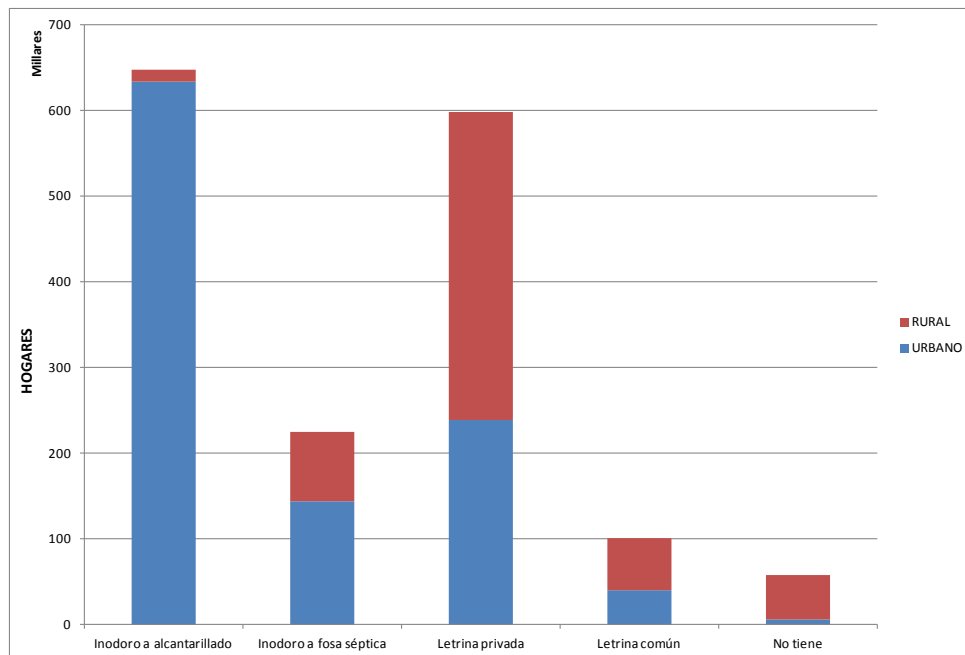
Un monitoreo de calidad de aguas residuales descargadas al río Sucio realizado por el MARN en el 2012 demuestra que de un total de 13 plantas de tratamiento estudiadas, solamente dos cumplen con los límites establecidos por la normativa vigente.⁵ No obstante, más del 80% de los parámetros analizados cumplen con la Norma Salvadoreña Obligatoria (NSO) 13.49.01-09; el río Sucio presenta altos niveles de contaminación que lo convierten en un cuerpo de agua no apto para usos recreativos o para riego.

Estos resultados conducen a identificar dos situaciones:

a) Que la norma NSO 13.49.01-09, tiene límites máximos permisibles para descarga de aguas residuales especiales, diferenciados para cada sector; existiendo sectores con límites máximos permisibles que aunque sean cumplidos, el impacto sobre el cuerpo receptor es muy alto.

b) Que para recuperar la calidad del agua del río Sucio, no es suficiente mejorar el desempeño de las plantas de tratamiento de las empresas monitoreadas, ya que un alto porcentaje de las descargas de aguas residuales vertidas a dicho río son aguas residuales domésticas de los municipios de Santa Tecla, Colón, Sacacoyo, Tepecoyo y Ciudad Arce; por lo que mientras dichas aguas residuales no sean tratadas de manera eficiente, con dificultad se logrará revertir la actual situación de contaminación del río Sucio.

Gráfico 3. Acceso a servicios sanitarios.



Fuente: Ministerio de Economía. Dirección General de Estadística y Censos. Encuesta de Hogares de Propósitos Múltiples, 2012.

Entornos comunitarios insalubres

La falta de saneamiento es predominantemente evidente en los entornos comunitarios, rurales y peri-urbanos donde las viviendas presentan condiciones precarias en lo referente a manejo de letrinas, alcantarillado sanitario, manejo de desechos sólidos y pozos de abastecimiento de aguas domiciliarias; mucha de esta problemática se ha generado por la falta de institucionalidad y planificación de los sistemas rurales y peri-urbanos.

Durante los años de 1962 a 1995 el Ministerio de Salud (MINSAL) impulsó el Plan Nacional de Saneamiento Básico Rural (PLANSABAR), orientado a desarrollar proyectos comunitarios de agua y saneamiento, adoptando una política de promoción de participación comunitaria actuando como recurso técnico para aquellas comunidades interesadas en el desarrollo de programas comunitarios de agua. Este Plan de Saneamiento adoptó mecanismos para recibir y evaluar solicitudes comunales para ayuda técnica y económica, y tomó la responsabilidad de proveer en-

5 MARN (2012). Monitoreo de la calidad ambiental de la subcuenca del río Sucio.

trenamiento básico a las comunidades y de formar juntas directivas o comités de agua. Con el cierre de PLANSABAR, los sistemas construidos pasaron a ser gestionados por la ANDA, a través de la Gerencia de Sistemas Rurales, creada en 1996; sin embargo, durante muchos años ANDA centró sus recursos en el área urbana, mientras que los proyectos destinados hacia el área rural fueron posibles sólo mediante proyectos específicos.⁶

Recientemente ANDA creó la Gerencia de Atención a Sistemas Rurales, que tiene entre sus objetivos establecer un Plan Piloto de fortalecimiento y asistencia técnica de sistemas de agua potable y saneamiento rural con énfasis en Ex -PLANSABAR, elaborar normas técnicas para el área rural y suscribir un convenio de cooperación con el Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local (FISDL) y el MARN para la implementación de una estrategia de manejo de sistema de agua potable y saneamiento rural.⁷

Asimismo, a nivel comunitario los promotores de salud del MINSAL y el personal voluntario de organizaciones no gubernamentales, juegan un papel muy importante en los programas de abastecimiento de agua potable y saneamiento rurales.

El MINSAL cuenta con una red de 2,912 promotores de salud, que han sido capacitados con el objetivo de mejorar su desempeño en las áreas de: saneamiento ambiental, disposición de excretas y tratamiento de aguas negras y grises. Dicha institución también cuenta con un cuerpo de 628 inspectores de saneamiento.⁸

La disparidad en las condiciones de vida y el acceso a servicios entre las zonas urbana y rural (incluyendo las peri-urbanas) son evidentes al analizar las coberturas de servicios de abastecimiento de agua y manejo de aguas residuales, excretas y desechos sólidos. También se reproducen igualmente marcadas brechas entre la salud de la población: entre el área urbana y rural, entre hombres y mujeres, entre población con mayor y menor escolaridad; entre pobres y no pobres. El gráfico 3 presenta el acceso a servicios sanitarios en vivienda en el área rural y urbana.

Predios baldíos y vectores

Los predios baldíos son el mayor foco

6 CEPIS, s.f. Análisis del sector de agua potable y saneamiento en El Salvador. Tomado de <http://www.bvsde.ops-oms.org>

7 ANDA (2011). Memoria de Labores.

8 MINSAL (2012). Memoria de Labores.



de proliferación de vectores en los entornos comunitarios, ya que por la falta de atención de los propietarios, todas las actividades de mantenimiento recaen en las municipalidades.

Las estadísticas epidemiológicas del Ministerio de Salud arrojan datos alarmantes en relación al dengue, cuyo vector transmisor es el zancudo. Tanto que autoridades de Salud y Protección Civil declararon la alerta nacional en agosto de 2012 e implementaron un plan integral que contempló tres fases en tres jornadas nacionales.

Estas acciones de control del dengue, en 2011, reportan 2.3 millones de inspecciones en viviendas de todo el país. En algunas de las visitadas más de una vez, para dar seguimiento, se encontraron nuevamente larvas de *Aedes Aegypti*. Se descubrieron casi 12 millones de criaderos de zancudos: el 57% fueron tratados y un 33,5% fueron eliminados.

La época lluviosa es un factor determinante para el incremento del vector transmisor de la enfermedad que afecta considerablemente a niñas, niños y jóvenes, así como también las condiciones de saneamiento básico y la situación socioeconómica en la que vive la población.

Calidad del aire domiciliar

La calidad del aire domiciliar se encuentra deteriorada, tanto en la zona urbana debido a la excesiva emanación de gases de la flota vehicular como de las industrias, y en la zona rural por el uso de cocinas de leña para la preparación de los alimentos, las cuales se encuentran ubicadas dentro de las viviendas, llenándolas de humo por completo. A esta situación también se suman las prácticas de quemar desechos y terrenos para preparación para siembra y la quema de caña.

ESTRUCTURA DE LA ESTRATEGIA NACIONAL DE SANEAMIENTO AMBIENTAL 2013

La Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental (ENSA) se compone de tres ejes fundamentales con sus líneas prioritarias de acción, cinco temas críticos y cinco requerimientos institucionales necesarios para la ejecución de las acciones.

Tabla 4. Estructura de la Estrategia Nacional de Saneamiento Ambiental 2013.

		EJE 1	EJE 2	EJE 3
		Manejo integral de residuos sólidos, materiales peligrosos y descontaminación de suelos	Tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas	Saneamiento básico para las zonas peri-urbanas y rurales del país
		Líneas prioritarias	Líneas prioritarias	Líneas prioritarias
TEMAS CRÍTICOS	Sensibilización	Adopción de la cultura de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), prevención en la generación y enfoque de ciclo de vida.	Tratamiento de aguas residuales industriales.	Ampliación de cobertura y mejoramiento de la calidad de los servicios.
	Educación y formación	Mejoramiento de la cobertura, accesibilidad y sostenibilidad del manejo de residuos sólidos y peligrosos.	Manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas.	Control de vectores y limpieza de zonas públicas.
	Investigación	Responsabilidad extendida al productor, importados y distribuidos.	Reuso y reciclaje de aguas residuales tratadas.	Mejoramiento de la calidad del aire en el ámbito domiciliar.
	Tecnología	Sustitución de materias primas y sustancias.		
	Financiamiento	Descontaminación de suelos y cierre de botaderos a cielo abierto.		
REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES	Coordinación interinstitucional			
	Fortalecimiento institucional			
	Gobernanza local y modelos de gestión			
	Monitoreo, reporte y verificación			
	Legislación, normativa y regulación			



EJES DE LA ESTRATEGIA

Manejo integral de residuos sólidos, materiales peligrosos y descontaminación de suelos

1. Adopción de una cultura de las 3R (reducir, reutilizar y reciclar), prevención en la generación y aplicación del enfoque de ciclo de vida, que permita reducir el volumen de residuos a gestionar.

2. Mejoramiento de la cobertura, accesibilidad y sostenibilidad del manejo de residuos sólidos y peligrosos, a través de la consolidación de redes de instalaciones de gestión públicas y privadas, la instauración de mecanismos de regulación de la prestación de los servicios y el aseguramiento de la sostenibilidad de los sistemas de gestión.

3. Responsabilidad extendida al productor, importador y distribuidor de bienes de consumo, con el objeto de fomentar la responsabilidad empresarial en la recuperación de residuos post-industria y post-consumo.

4. Sustitución de materias primas y sustancias tanto peligrosas como no peligrosas, con el fin de disminuir los volúme-

nes y niveles de peligrosidad de los residuos a gestionar.

5. Descontaminación de suelos y cierre de botaderos a cielo abierto, con el objeto de avanzar en las acciones de remediación de sitios contaminados por sustancias y residuos tanto comunes como peligrosos.



Planta de reciclaje y compostaje.

TEMAS TRANSVERSALES

Sensibilización

- Cultura de Responsabilidad.
- Diálogo para la adopción de medidas de producción limpia.
- Campañas informativas a consumidores.
- Separación en el origen en lo municipal.
- Divulgación de leyes y normativas.

Tecnología

- Sustitución de procesos contaminantes, cambio de equipo y protocolos para la prevención de la contaminación.
- Sustitución de sustancias químicas contaminantes y agroquímicos.
- Alternativas de valorización y aprovechamiento de residuos.

Educación y formación

- Incorporación del saneamiento ambiental en la currícula educativa.
- Capacitación a actores públicos y privados, incluyendo operadores de sistemas (gestión responsable, salud ocupacional, nuevas tecnologías, impactos a la salud y ambiente).
- Capacitación técnica para cambios de tecnología.
- Formación de multiplicadores de la cultura 3R.

Investigación

- Alternativas para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos comunes, especiales y peligrosos, para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos comunes, especiales y peligrosos.
- Estudios de potencial migración de contaminantes.
- Desarrollo de metodologías e investigaciones relacionando salud y saneamiento.

Financiamiento

- Mejoramiento del sistema de recaudación y cobro de tasas y tarifas.
- Apertura de líneas de financiamiento para empresas y cooperativas.
- Gestión de fondos para investigación.

REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES

Legislación

- Ley General de Residuos.
- Regulación del movimiento transfronterizo e importación de sustancias.
- Regulación del comercio agrícola con sectorial.

Fortalecimiento institucional

- Formación profesional y especialización.
- Adopción de un sistema de intercambio de información.
- Impulsar la lucha integrada (uso combinado de prácticas de manejo, pesticidas y lucha biológica).

Planificación a mediano y largo plazo

- Planificación de atención basada en demanda poblacional (coberturas e inversiones en el ciclo de gestión).

Monitoreo y evaluación

- Actualización y elaboración de registros sobre procesos e infraestructura de manejo.
- Elaboración y sistematización de censos y diagnósticos municipales.
- Sistemas de información, construcción de indicadores, estadísticas de los diferentes sectores.
- Seguimiento a la aplicación de convenios.
- Seguimiento al sector industrial para verificar cumplimiento.

Gobernanza local y modelos de gestión basados en la inclusión, sostenibilidad y calidad-costo.

- Desarrollar modelos con enfoque sectorial y participación de instituciones centrales y locales, usuarios y operadores.
- Implementación de mecanismos eficientes (económica y socialmente).
- Regulación de la prestación de servicios básicos.
- Consultas ciudadanas sobre proyectos.
- Concertación entre los objetivos comerciales y sanitario-ambientales.

Coordinación interinstitucional a nivel central y municipal

- Implementación a través de las autorizaciones y permisos.
- Coordinación para la vigilancia ambiental y sanitaria.
- Implementación conjunta de la cultura 3R.
- Aplicación de la estrategia al interior de las instituciones gubernamentales y autónomas a nivel central y municipal.



Tratamiento de aguas residuales industriales y domésticas

1. Tratamiento de las aguas residuales de las empresas a través del cumplimiento ambiental, aunque en el país se ha demostrado que las aguas industriales son una pequeña fracción del total de aguas residuales, el no tratamiento de las características especiales de estas, previo a la descarga al alcantarillado o a los cuerpos de agua, provoca condiciones que afectan aún más la calidad de los cuerpos de agua y pueden hacer fallar cualquier sistema de tratamiento posterior.

2. Manejo y tratamiento de aguas residuales domésticas a través de la recuperación de sistemas existentes e implementación de nuevos sistemas, asegurando su sostenibilidad. Durante años se han efectuado inversiones públicas y privadas en sistemas de tratamiento, muchos de los cuales se encuentran en estado de abandono. La primera parte de esta línea prioritaria consiste en recuperar esas inversiones a través de la rehabilitación de las plantas; la segunda fase es realizar inversiones en nuevos sistemas que permitan la descontaminación de zonas prioritarias. En ambos casos se requerirá la implementación de sistemas de sostenibilidad y modelos de gestión que permitan la operación de las mismas a largo plazo.

3. Reuso y reciclaje de aguas residuales tratadas. Las aguas residuales tratadas contienen concentraciones de materia orgánica que contribuyen al mejoramiento de suelos cuando son aplicadas en campos de cultivo, además de nutrientes como fósforo, nitrógeno y potasio que ayudan a disminuir el uso de fertilizantes químicos y ya han sido removidos los agentes patógenos contenidos en las aguas residuales; a través de técnicas adecuadas de aplicación pueden disminuirse los riesgos de salinización del suelo y su uso podría constituir una oportunidad de mejoramiento de la sostenibilidad de los sistemas de tratamiento.



TEMAS TRANSVERSALES

Sensibilización

- Cultura de responsabilidad.
- Mesa de diálogo con sector empresarial para mejorar cumplimiento.
- Difusión sobre beneficios del re-uso y reciclaje.

Tecnología

- Desarrollo con énfasis en adaptación de tecnologías de tratamiento y aprovechamiento.
- Validación de tecnologías de tratamiento (industrial y doméstico).
- Aprovechamiento de aguas residuales tratadas y subproductos (riego, generación eléctrica, compostaje, etc.).

Educación y formación

- Incorporación del saneamiento ambiental en la currícula educativa.
- Formación profesional y técnica (gestión responsable, salud ocupacional, nuevas tecnologías, impactos a la salud y ambiente, operación y monitoreo).
- Capacitación a agricultores y técnicos agrícolas sobre tecnologías de reutilización.

Investigación

- Implementación de proyectos experimentales para tratamiento, reuso, aprovechamiento energético y de sub-productos.
- Implementación de un centro de investigación en tecnologías del agua.
- Desarrollo de metodologías e investigaciones relacionando salud y saneamiento.

Financiamiento

- Implementación de sistemas de recuperación de costos, vía prestación de servicio, canon de uso del agua, canon de vertido, aprovechamiento de agua tratada y otros.
- Identificación de fondos para implementación y operación de PTAR.
- Gestión de fondos para investigación.

REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES

Marco legal

- Ley General de Aguas.
- Ley de Agua Potable y Saneamiento.
- Revisión, actualización y elaboración de normas (NSO Aguas residuales, lodos).
- Revisión de directrices de re-uso.

Fortalecimiento de capacidades y especialización

- Formación profesional y especialización.
- Adopción de un sistema de intercambio de información.
- Capacitación a Gobiernos locales sobre marco legal y competencias institucionales.
- Capacitación a operadores de PTAR.

Coordinación interinstitucional

- Sistema conjunto de aprobación y monitoreo de PTAR.
- Implementación de inspecciones interinstitucionales en casos especiales.
- Potenciar la participación de actores clave de nivel central y local.

Sistemas de monitoreo reporte y verificación

- Inventario y diagnóstico de PTAR industriales y domésticas y su funcionamiento.
- Fortalecimiento de sistemas de monitoreo de Plantas de PTAR industriales y domésticas.
- Sistemas de información, construcción de indicadores, estadísticas de los diferentes sectores.
- Seguimiento al sector industrial para verificar cumplimiento.

Gobernanza local y modelos de gestión

- Desarrollar modelos con enfoque sectorial y participación de instituciones centrales y locales, usuarios y operadores.
- Implementación de mecanismos eficientes (económica y socialmente).
- Regulación de la prestación de servicios básicos.
- Consultas ciudadanas sobre proyectos.
- Concertación entre los objetivos comerciales y sanitario-ambientales.
- Definir competencias y responsabilidades de actores en la gestión de PTAR.

Planificación a mediano y largo plazo

- Planificación de atención basada en demanda poblacional (coberturas e inversiones en el ciclo de gestión).





Saneamiento básico para las zonas periurbanas y rurales del país

1. Ampliación de la cobertura y mejoramiento de la calidad de los servicios especialmente en la zona periurbana y rural, impulsando nuevamente propuestas de saneamiento como los sistemas de letrinas aboneras, los cuales ya fueron implementados anteriormente, pero por falta de divulgación y falta de sistemas de educación de la población referente al manejo de excretas, se dejaron en desuso.

2. Control de vectores y limpieza de zonas públicas. Con la implementación de la Estrategia y la coordinación efectiva de las instituciones competentes, se prevé dar seguimiento a los programas existentes e implementar otros que mejoren las condiciones sanitarias para la prevención de vectores.

3. Mejoramiento de la calidad de aire a nivel domiciliario. Enfocándose en el concepto de vivienda saludable, la cual se define como la casa adecuada que brinde protección contra lesiones evitables, envenenamientos y exposiciones térmicas y de otro tipo que puedan contribuir a generar enfermedades o padecimientos crónicos. Una vivienda adecuada ayuda al desarrollo social y psicológico de las personas y minimiza las tensiones psicológicas y sociales relacionadas con el ambiente de la misma. Además provee acceso a los centros de trabajo, de educación, a los servicios necesarios y a los lugares de diversión que fomentan un buen estado de salud. Por el uso que dan los moradores a su vivienda se maximiza su impacto positivo sobre la salud.

TEMAS TRANSVERSALES	REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES
<p>Sensibilización</p> <ul style="list-style-type: none"> • Cultura de Responsabilidad. • Fomento de prácticas y hábitos higiénicos. • Fomento de la cultura de pago. <p>Tecnología</p> <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de nuevas tecnologías de bajo costo de implementación y mantenimiento, fácil operación y aceptadas por la población. • Potenciar tecnologías eco-eficientes (celdas solares, cocinas ahorradoras y otros). • Modificación de prácticas agrícolas, en especial prácticas de quema y uso de plaguicidas. <p>Educación y formación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Incorporación del saneamiento ambiental en la currícula educativa. • Formación profesional y técnica. • Capacitación a agricultores y técnicos agrícolas. <p>Investigación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Selección de métodos de control de vectores basados en sus características. • Investigación de cadenas de transmisión de enfermedades. • Determinar deficiencias en el saneamiento básico y su vinculación con índices de morbilidad. • Estimación de efectos espaciales y demográficos de la concentración de contaminantes atmosféricos. <p>Financiamiento</p> <ul style="list-style-type: none"> • Gestión de fondos (préstamos o no reembolsables) para la construcción de nuevos sistemas, ampliación y mejoramiento de cobertura. • Financiamiento de operación a través de recuperación de costos por servicio. 	<p>Marco legal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Ley de agua potable y saneamiento. • Reglamento para alcantarillado de pequeños diámetros y normas sanitarias de letrización, protección de pozos y fuentes de agua. <p>Fortalecimiento institucional</p> <ul style="list-style-type: none"> • Formación profesional y especialización. • Creación de un registro único de sistemas de agua potable y saneamiento a nivel rural y peri-urbano. • Adopción de un sistema de intercambio de información. <p>Planificación a Mediano y Largo plazo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Planificación de atención basada en demanda poblacional (cobertura e inversiones en el ciclo de gestión). • Identificación de prioridades e inversiones necesarias. <p>Sistemas de monitoreo, reporte y verificación</p> <ul style="list-style-type: none"> • Implementación del sistema de vigilancia de la calidad de agua y aire. • Análisis y evaluación de los reportes de prevalencia de enfermedades relacionadas con saneamiento. • Sistemas conjuntos de Información, monitoreo y verificación, construcción de indicadores y estadísticas. <p>Coordinación interinstitucional a nivel central y municipal</p> <ul style="list-style-type: none"> • Coordinación para la vigilancia ambiental y sanitaria. <p>Gobernanza local y modelos de gestión</p> <ul style="list-style-type: none"> • Desarrollar modelos con enfoque sectorial y participación de instituciones centrales y locales, usuarios y operadores. • Implementación de mecanismos eficientes (económica y socialmente). • Regulación de la prestación de servicios básicos.

TEMAS CRÍTICOS

Sensibilización

El primer tema crítico para el saneamiento ambiental es lograr el involucramiento de la ciudadanía de forma activa y sustantiva, por lo cual será imprescindible realizar campañas enfocadas en mejorar los hábitos y las prácticas higiénicas actuales sobre manejo de aguas residuales, excretas y residuos sólidos y peligrosos, de tal manera que se implemente una cultura de responsabilidad a nivel de consumidores sobre el manejo adecuado que debe hacerse de los mismos y sobre los costos que esto implica.

Las acciones de sensibilización deben romper la apatía actual que existe respecto a la separación de residuos en el lugar de origen, al mismo tiempo que se fomente, paulatinamente, la cultura de pago por el manejo y tratamiento de residuos y aguas residuales.



A nivel empresarial, el esfuerzo debe orientarse a promover un diálogo que consiga la adopción de medidas de producción limpia dirigidas a la reducción de la generación de residuos y aguas residuales, el mejoramiento de los sistemas de tratamiento, y para concientizar sobre los beneficios del reuso y reciclaje.

Educación y formación

La Estrategia de Saneamiento concibe que la profesionalización del sector es crucial, la misma debe realizarse a través de los sistemas formales de educación, fomentando la inclusión de estas especialidades en las carreras universitarias y técnicas, así como mediante el intercambio de experiencias y con la implementación de centros de experimentación, laboratorios y proyectos pilotos.

Se propone fomentar la capacitación de actores públicos y privados, incluyendo operadores de sistemas en temas relevantes de saneamiento como: la gestión responsable, salud ocupacional, nuevas tecnologías, los impactos a la salud y ambiente, entre otros. A la vez, se apostará por la capacitación técnica para lograr cambios de tecnología y para la formación de multiplicadores de una cultura de responsabilidad.

Investigación

Se requiere fomentar la investigación de nuevas alternativas para el manejo, tratamiento y disposición final de los residuos comunes, especiales y peligrosos, estudios sobre la potencial migración de contaminantes, e investigaciones epidemiológicas y socio-ambientales relacionadas a la contaminación derivada del manejo deficiente de los residuos sólidos, residuos peligrosos y aguas residuales.

Se impulsará el establecimiento de un centro de investigación y desarrollo de tecnologías de tratamiento de aguas residuales que permita, no solo validar las tecnologías sino que, también, contribuya a la especialización del sector, tanto a nivel estatal como privado.

Tecnología

El papel de la tecnología será fundamental en la prevención de la contaminación y en la sostenibilidad de los sistemas,

por lo cual, se fomentará la sustitución de procesos contaminantes, cambio de equipos, materias primas e implementación de protocolos para la prevención de la generación de residuos y aguas residuales. También se busca el desarrollo de tecnologías de tratamiento y aprovechamiento con énfasis en la adaptación al cambio climático, para ello se promoverá el reuso de aguas residuales tratadas, aprovechamiento de biogás, reciclaje de materiales y compostaje de materia orgánica. Estas tecnologías deberán desarrollarse y ajustarse a las condiciones reales de nuestro país a través de proyectos o centros pilotos de prueba e investigación, de manera que se garantice su eficiencia y sostenibilidad.

En el sector agrícola se fomentará la sustitución de sustancias químicas contaminantes y uso de agroquímicos, y se impulsará el uso combinado de prácticas de manejo, pesticidas y lucha biológica para el control de plagas.

Financiamiento

La Estrategia de Saneamiento Ambiental requerirá de una movilización financiera significativa. Para ello, se deben fomentar las inversiones prioritarias y graduales en infraestructura y programas sociales a nivel estatal y municipal, a través de la inclusión de estas inversiones en el Plan de Nación y su presupuesto, para esto deben buscarse alternativas de financiamiento como la asignación de fondos estatales y préstamos internacionales en condiciones favorables. Respecto a las inversiones del sector privado, debe fomentarse la apertura de líneas de financiamiento que conlleven a la formalización del sector, especialmente el reciclaje y que a su vez permitan la transformación productiva (sustitución de materias primas y equipos).

El financiamiento para la construcción de las infraestructuras públicas (manejo de desechos sólidos, acueductos, alcantarillado sanitario, plantas de tratamiento y sistemas rurales de saneamiento) debe efectuarse de manera gradual y continua, para no caer en la trampa común, que el monto de las inversiones son inalcanzables para países como el nuestro.

Asimismo, los sistemas construidos deben ser autosostenibles, para ello debe mejorarse el sistema de recaudación y cobro de tasas por prestación de servicios básicos, combinado con la implementación de modelos de gestión, que se abordan en la sección de Requerimientos Institucionales.

REQUERIMIENTOS INSTITUCIONALES

Coordinación interinstitucional a nivel central y municipal

Una efectiva coordinación interinstitucional será posible definiendo las competencias y responsabilidades de cada actor en la gestión de los sistemas, que permitan la implementación de las autorizaciones, permisos y la evaluación conjunta de los proyectos de saneamiento ambiental, la coordinación para la vigilancia sanitaria, la atención interinstitucional coordinada en la remediación de sitios contaminados y la implementación de la cultura de responsabilidad incluyendo la cultura 3R.

Para que esta coordinación sea efectiva debe iniciar desde el nivel superior de las instituciones, como es el caso de la Comisión Presidencial para el Manejo Integral de los Desechos, cuya creación fue fomentada por el Presidente de la República y está integrada por el Ministro y Viceministra de Medio Ambiente y Recursos Naturales, la Ministra y Viceministra de Salud, la Presidenta del Fondo de Inversión Social para el Desarrollo Local y el Presidente del Consejo Nacional de Desarrollo Territorial y Descentralización (CONADES) o la Comisión Interinstitucional para la Atención en Sitio del Niño, cuya articulación ha permitido dar una atención integral a las familias.



Fortalecimiento institucional

Se debe buscar la formación profesional y especialización del sector público en el área de saneamiento ambiental, rescatando las lecciones aprendidas de la implementación de programas sectoriales como las del Plan Nacional de Saneamiento Básico Rural (PLANSABAR) y generando nuevas competencias para el abordaje e investigación de nuevos temas como el manejo de sustancias peligrosas, agroquímicos y las enfermedades crónicas no transmisibles, entre otras.

Además, el papel del SINAMA y su fortalecimiento será fundamental en la articulación de esta estrategia que combina el trabajo de distintas instituciones, por tanto, se requerirá de un enfoque sectorial integral.

En términos de saneamiento ambiental, se han desarrollado una serie de programas encaminados a mejorar las condiciones sanitarias de las comunidades, entre los que pueden mencionarse el Programa de Letrinización (MINSAL) en coordinación con el Programa Comunidades Solidarias Rurales del (FISDL), el Programa de Reducción de Quema de Caña de Azúcar (MAG, MINSAL, MARN), el Programa de Manejo Integral de Desechos Sólidos (MARN) y el Plan Nacional para la Construcción y Mejoramiento de Rastros (MARN, MAG, MINSAL, FISDL).

Gobernanza local y modelos de gestión

La gobernanza y los procesos de gestión deben estar basados en la inclusión, sostenibilidad y calidad-coste del servicio, para ello, será importante implementar un sistema de regulación de la prestación de servicios básicos orientado a concertar los objetivos comerciales y sanitario-ambientales; la participación ciudadana desde la etapa temprana de los proyectos es igualmente relevante, así como el desarrollo de modelos de gestión con enfoque sectorial.

En el caso específico del tratamiento de aguas residuales, corresponde implementar un modelo de gestión que involucre



Firma de convenio de Rellenos Sanitarios entre MARN, FISDL y alcaldes de Los Nonualcos



MARN Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Una gestión enérgica, articulada, inclusiva, responsable y transparente

no sólo al Gobierno central y los municipios, sino también a los constructores de sistemas de tratamiento y a los usuarios de los mismos en su operación y mantenimiento.

Monitoreo, reporte y evaluación

En principio se propone implementar un sistema de información que permita la creación, actualización y elaboración de registros sobre procesos e infraestructura de manejo y tratamiento, oportunidades de reutilización y reciclaje; también es necesaria la elaboración y sistematización de censos y diagnósticos a nivel municipal sobre residuos sólidos, residuos peligrosos, sistemas de abastecimiento de agua potable y sus respectivos sistemas de manejo de aguas residuales y excretas; además, el cálculo de indicadores, estadísticas de los diferentes sectores y seguimiento a la aplicación de convenios internacionales.

El monitoreo y evaluación de los sistemas será clave no solo para el buen funcionamiento de los mismos, sino también para la planificación de las inversiones, por ejemplo, en el caso de los sistemas de alcantarillado, se debe realizar una evaluación sobre el estado de los sistemas de aguas residuales y aguas lluvias, con el objetivo de establecer y eliminar las conexiones cruzadas y planificar las inversiones en reparaciones, rehabilitaciones y ampliación de coberturas.

Legislación, normativa y regulación

La aprobación de una Ley General de Residuos que incluya los residuos comunes, especiales y peligrosos, y su reglamentación, será clave en el desarrollo de la Estrategia de Saneamiento; además, la regulación del movimiento transfronterizo e importación de sustancias y la regulación del comercio agrícola, son aspectos que deben fortalecerse.

Para esta Estrategia, la aprobación y aplicación de la Ley General de Aguas es fundamental, esta busca dotar al país de un marco moderno e integrado de gestión del recurso hídrico, que asegure su sostenibilidad a través del establecimiento de un régimen de autorizaciones para uso y vertido, y un mecanismo independiente para la captación del recurso que permita financiar inversiones prioritarias para la recuperación y buen manejo. A la vez, será preciso impulsar la ley del subsector Agua Potable y Saneamiento.

A corto plazo se hará la revisión de las normas técnicas de vertido tanto a los sistemas de alcantarillado como a los cuerpos de agua; normas de manejo y disposición final de lodos, la revisión de las normas técnicas de construcción para incluir los alcantarillados de pequeño diámetro o condominial, normas para la implementación de sistemas de tratamiento de aguas residuales de forma gradual y normas de construcción y operación de instalaciones de manejo de residuos.

Para mayor información:

Teléfono: (503) 2132-9418

<http://www.marn.gov.sv>

para comentarios: ensa@marn.gov.sv