

Tendencias de abastecimiento de agua en el AMSS y desafíos de restauración ambiental en El Salvador

Nelson Cuéllar, con el apoyo de Oscar Díaz y Kathya Salinas

El Salvador atraviesa por un proceso de transición demográfica caracterizada por bajas tasas de crecimiento de la población total. Sin embargo, las características de dicha transición conjugadas con las ‘oportunidades económicas y de empleo’ concentradas en el Área Metropolitana de San Salvador (AMSS), reforzaron el patrón de asentamiento de la población, profundizando los procesos de urbanización, y con ello la creciente demanda de agua que sólo es posible cubrir con recursos hídricos de fuera del AMSS. Desde los años setenta, la creciente demanda de agua y la sobre-explotación del acuífero de San Salvador, obligaron a extraer y transportar agua desde territorios cada vez más lejanos, tal como ocurre con el Sistema Zona Norte y el Sistema Río Lempa-Las Pavas, que en conjunto abastecen el 58.4% del agua potable producida para el AMSS.

Actualmente se produce más agua potable, pero el consumo per cápita es menor que hace 25 años como resultado de aumentos importantes en la cobertura, pero también por las persistentes fugas y pérdidas de los sistemas, que terminan limitando la continuidad del servicio y repercutiendo en importantes inequidades en el acceso al agua para la gente en el AMSS. Las inversiones para garantizar el agua se limitan a mejoras en infraestructura y tecnologías para producir agua potable, dejando por fuera la importancia del manejo y gestión de recursos críticos como el suelo y el agua en territorios críticos que proporcionan agua a los distintos sistemas que abastecen al AMSS. En las próximas décadas, el AMSS demandará más agua y dependerá aún más de otros territorios para extraerla. Esto supone asumir el desafío de una gestión integrada e inclusiva de recursos en territorios críticos para la viabilidad del AMSS, que a su vez atraviesan por dinámicas de degradación que se deben revertir.

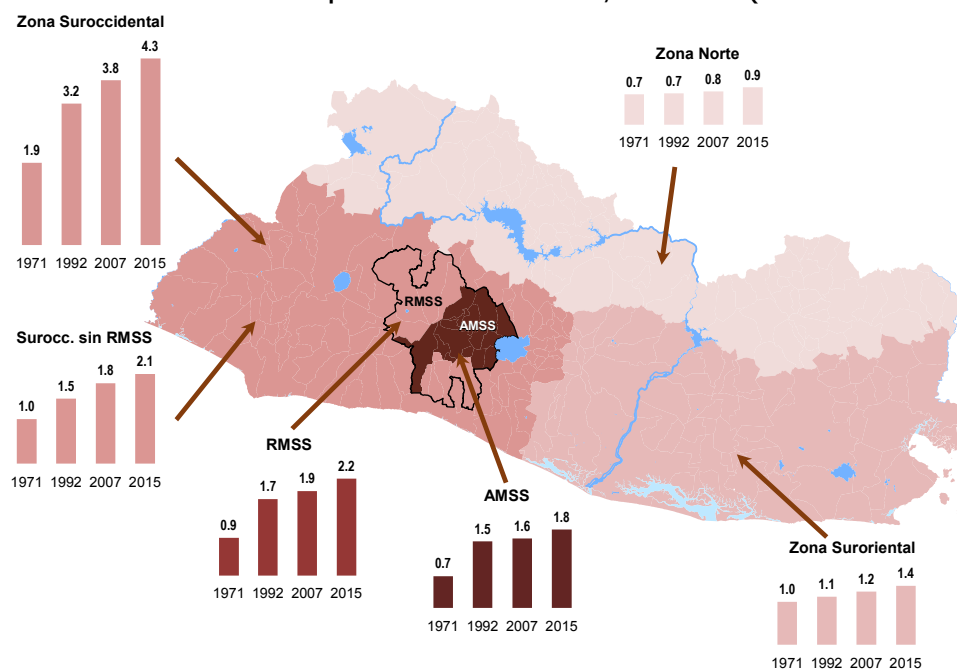
Profundización del patrón de concentración de la población en el territorio

El Salvador atraviesa por una transición demográfica. Las altas tasas de crecimiento de la población que caracterizaron al país durante hace apenas unas décadas, bajaron sustancialmente como resultado de la fuerte reducción en las tasas de fecundidad y el severo aumento de las migraciones internacionales. Esa transición devela dinámicas demográficas como la sistemática reducción de la población que habita en las zonas rurales, así como el sostenido aumento de la población urbana y con ello, la consolidación del patrón de concentración de la población en el territorio.

Los cambios demográficos tienen una expresión territorial marcadamente diferenciada. Entre 1971 y 2015, la población total del país casi se duplicó, pasando de 3.6 millones de habitantes a 6.5 millones (un aumento de 86%). En la zona norte, la población pasó de 700 mil a 900 mil (un aumento de 29%); en la zona sur-oriental, de 1 millón a 1.4 millones de habitantes (un aumento de 40%); y en la zona sur-occidental, la población pasó de 1.9 millones a 4.3 millones, un aumento de 126% (Mapa 1 y Cuadro 1).

Mapa 1

El Salvador: Concentración de la población en el territorio, 1971-2015 (Millones de habitantes)



Fuente: PRISMA en base a datos de DIGESTYC

Cuadro 1

El Salvador: Población por zonas, 1971-2015

Zonas (% del territorio)	1971	1992	2007	2015
Millones de habitantes				
Norte (34%)	0.69	0.71	0.76	0.85
Sur-Oriental (33%)	0.98	1.10	1.22	1.35
Sur-Occidental (33%)	1.89	3.23	3.78	4.27
RMSS (6%)	0.86	1.75	1.93	2.22
AMSS (3%)	0.72	1.52	1.58	1.79
Resto (3%)	0.14	0.23	0.35	0.43
Fuera de RMSS (27%)	1.02	1.49	1.84	2.05
Total (100%)	3.55	5.05	5.76	6.48
Porcentajes				
Norte (34%)	19	14	13	13
Sur-Oriental (33%)	28	22	21	21
Sur-Occidental (33%)	53	64	66	66
RMSS (6%)	24	35	34	34
AMSS (3%)	20	30	27	28
Resto (3%)	4	5	6	7
Fuera de RMSS (27%)	29	29	32	32
Total (100%)	100	100	100	100
Tasas de crecimiento promedio anual				
Norte (34%)		0.1	0.4	1.5
Sur-Oriental (33%)		0.6	0.7	1.3
Sur-Occidental (33%)		2.6	1.0	1.5
RMSS (6%)		3.4	0.7	1.7
AMSS (3%)		3.6	0.3	1.5
Resto (3%)		2.5	2.8	2.6
Fuera de RMSS (27%)		1.8	1.4	1.4
Total (100%)		1.7	0.9	1.5

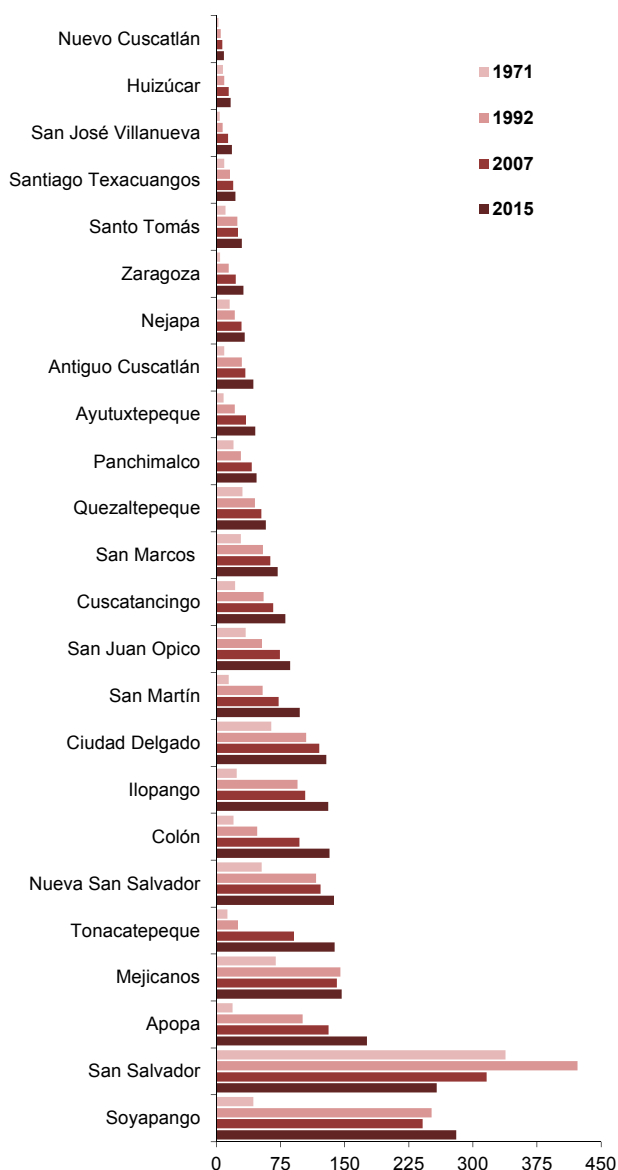
Fuente: Elaborado en base a datos de DIGESTYC

En 2015, la zona norte (34% del territorio) concentraba el 13% de la población total del país; la zona sur-oriental (33% del territorio) el 21% de la población; y la zona sur-occidental (33% del territorio) el 66% de la población. Las mayores tasas de crecimiento se han concentrado en la Región Metropolitana de San Salvador (RMSS): en el período 1971-1992, sobresale la tasa de crecimiento en el Área Metropolitana de San Salvador (3.6%), sin embargo, entre 1992 y 2015, las mayores tasas de crecimiento de la población se observaron en los municipios de la RMSS, fuera del AMSS (2.8% entre 1992 y 2007; y 2.6% entre 2007 y 2015).

Al interior de la zona sur-occidental, sobresale la evolución de la población en la Región Metropolitana de San Salvador - RMSS (6% del territorio del país), que pasó de 900 mil habitantes en 1971 a 1.7 millones en 1992 y a 2.2 millones en 2015 (34% de la población total del país). En el resto de la zona sur-occidental (27% del territorio), sin incluir la RMSS, la población se duplicó pasando de 1 millón de habitantes en 1971 a 2.1 millones en 2015.

Con excepción de San Salvador, todos los municipios de la RMSS aumentaron su población. Soyapango pasó a ser el municipio con mayor población. En 1971, solamente San Salvador superaba los 100 mil habitantes (338 mil); en 2015, ocho municipios más sobrepasaron esa cifra, en tanto que Tonacatepeque, Apopa, Zaragoza, San Martín y Colón, fueron los municipios que mayor crecimiento mostraron, en comparación de su respectiva población en 1971 (Gráfico 1 y Cuadro 2).

Gráfico 1
RMSS: Población por municipios, 1971-2015
 (Miles de habitantes)



Fuente: Elaborado en base a datos de DIGESTYC

Cuadro 2
RMSS: Población por municipios, 1971-2015
 (Miles de habitantes y porcentajes)

Municipio	1971	1992	2007	2015	Cambio en 2015 1971=100%
Tonacatepeque	13	25	91	138	1,062%
Apopa	19	101	131	176	926%
<i>Zaragoza</i>	4	14	23	32	800%
San Martín	14	54	73	98	700%
<i>Colón</i>	20	48	97	132	660%
Soyapango	43	252	241	280	651%
Ayutuxtepeque	8	21	35	46	575%
Ilopango	24	95	104	131	546%
Antiguo Cuscatlán	9	30	34	43	478%
<i>San José Villanueva</i>	4	7	14	18	450%
Nuevo Cuscatlán	2	5	7	9	450%
Cuscatancingo	22	55	66	81	368%
<i>Santo Tomás</i>	10	24	25	30	300%
Nueva San Salvador	53	117	122	137	258%
San Marcos	28	55	63	72	257%
<i>San Juan Opico</i>	34	53	74	86	253%
<i>Santiago Texacuangos</i>	9	16	19	22	244%
<i>Panchimalco</i>	20	29	41	47	235%
Nejapa	15	22	29	33	220%
Mejicanos	69	145	141	147	213%
<i>Huizúcar</i>	8	9	14	17	213%
Ciudad Delgado	64	105	120	128	200%
<i>Quezaltepeque</i>	30	45	53	58	193%
San Salvador	338	423	316	258	76%
Total	863	1,749	1,934	2,217	257%

Texto normal se refiere a municipios del AMSS; texto en *itálicas*, se refiere a municipios fuera del AMSS, pero dentro de la RMSS

Fuente: Elaborado en base a datos de DIGESTYC

Lo anterior se traduce en mayores demandas de agua, sobre todo para uso domiciliario, pero también para otros usos (comerciales, industriales e institucionales), que al igual que la población, están altamente concentrados en el AMSS.

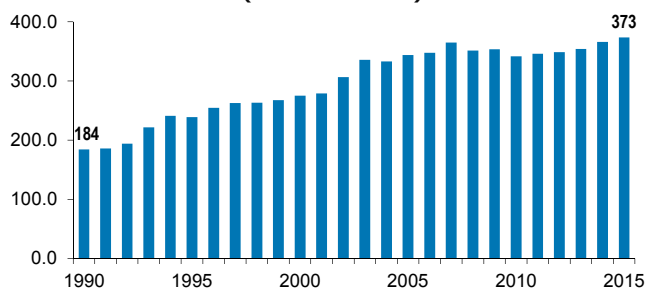
Producción y consumo de agua potable

A pesar que durante las últimas décadas se ha logrado aumentar la producción de agua para abastecer al AMSS, el consumo ha disminuido como resultado del patrón de concentración de la población en este territorio, de los aumentos importantes en los niveles de cobertura del servicio de agua en las zonas urbanas, pero también de las crecientes fugas y pérdidas de agua potable, todo lo cual termina repercutiendo en la disponibilidad de agua para la gente, fuente creciente de movilizaciones y reclamos sociales.

Producción y consumo de agua potable a nivel nacional

Durante los últimos 25 años, la producción de agua potable a nivel nacional se duplicó, pasando de 184 millones de m³ en 1990, a 372 millones de m³ en 2015 (Gráfico 2). En ese período, diversas inversiones se han realizado para ampliar la capacidad de producción de agua potable, incluyendo nueva infraestructura, mantenimiento y rehabilitación de sistemas que han dado como resultado este importante aumento.

Gráfico 2
El Salvador: Producción de agua potable, 1990-2015
(Millones de m³)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

En 1990, la producción de agua potable para el AMSS era de 107 millones de m³ (58% del total nacional); en 2015, dicha producción aumentó a 178 millones de m³ (48% del total nacional). Entre 1990 y 2015, la producción de agua potable para el AMSS aumentó 66%, en tanto que en el resto del país se incrementó en 152%, con los mayores aumentos en la región central y occidental (Cuadro 3).

Cuadro 3
El Salvador: Producción de agua potable por regiones, 1990-2015 (Millones de m³ y porcentajes)

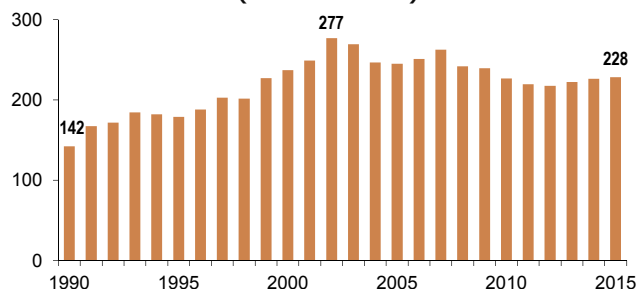
Regiones	1990	2015	Aumento	1990	2015
AMSS	107	178	66%	58%	48%
Central	27	71	163%	15%	19%
Occidental	27	77	185%	15%	21%
Oriental	23	46	100%	13%	12%
Total	184	373	152%	100%	100%

Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

El consumo de agua potable a nivel nacional mostró una tendencia creciente entre 1990 y 2002, pasando de 142 millones de m³ a 277 mi-

llones de m³ en esos años respectivamente. En 2015, el consumo nacional de agua potable era de 228 millones de m³ (Gráfico 3).

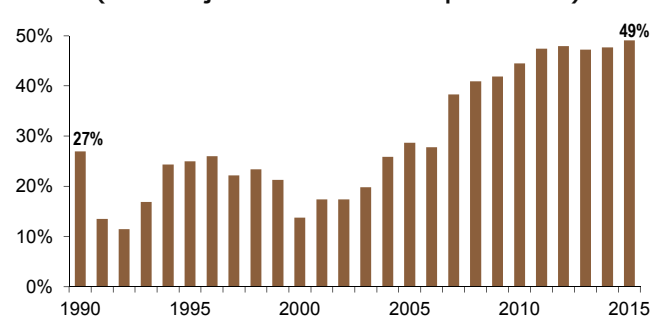
Gráfico 3
El Salvador: Consumo de agua potable, 1990-2015
(Millones de m³)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

ANDA atribuye la brecha entre producción y consumo de agua potable al problema de pérdidas y fugas debidas a la obsolescencia y a desperfectos de las redes de distribución, a conexiones ilegales, al robo de agua en hidrantes y a servicios que no se facturan, entre otros, que en 2015 se estimó en 49.1% (ANDA, 2015). Aunque no se dispone de información desagregada para cada una de estas causas, las pérdidas y fugas totales de agua potable han aumentado considerablemente entre 1990 y 2015 (Gráfico 4).

Gráfico 4
El Salvador: Pérdidas totales de agua potable, 1990-2015
(Porcentajes en relación con la producción)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

La distribución del consumo por regiones muestra cambios importantes, particularmente en el caso del AMSS, donde sólo aumentó 22% entre 1990 y 2015 (Cuadro 4), en las demás regiones los aumentos fueron considerables, sobre todo en el

centro (307%) y oriente (100%). En 1990, el consumo de agua en el AMSS representaba el 68% del consumo total; en 2015, esa proporción era de 51%.

Cuadro 4

El Salvador: Consumo de agua potable por regiones, 1990-2015 (Millones de m³ y porcentajes)

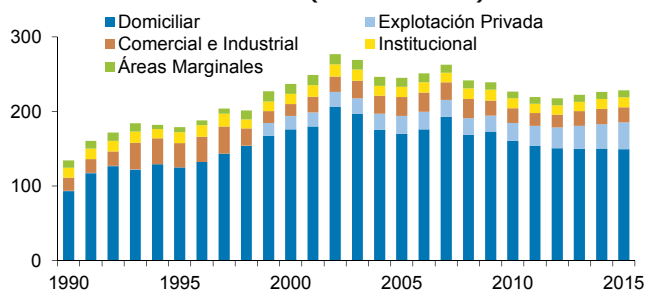
Regiones	1990	2015	Aumento	1990	2015
AMSS	96	117	22%	68%	51%
Central	14	57	307%	10%	25%
Occidental	19	31	63%	13%	14%
Oriental	12	24	100%	9%	10%
Total	141	229	62%	100%	100%

Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

Considerando el tipo de usuarios a nivel nacional, sobresale el peso mayoritario del consumo domiciliar a lo largo del período 1990-2015 (Gráfico 5), sin embargo, el consumo correspondiente a explotación privada¹ que era sumamente mínimo en 1990 (0.25 millones de m³; 0.18% del consumo total), alcanzó los 36 millones de m³ en 2015 (16% del consumo total), sobrepasando el consumo combinado de los sectores comercial, industrial e institucional y muy por encima de las áreas marginales (Gráfico 6).

Gráfico 5

El Salvador: Consumo de agua potable por tipo de usuarios, 1990-2015 (Millones de m³)

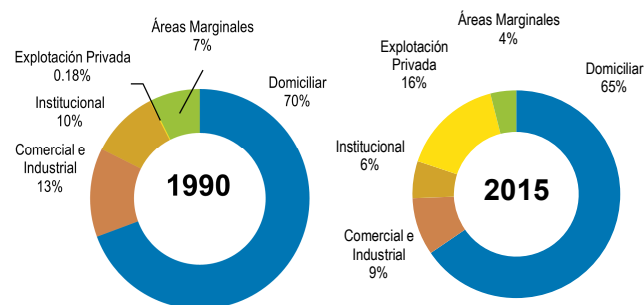


Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

¹ Desde 1999 ANDA reporta 'explotación privada' como categoría de consumo. El Acuerdo Ejecutivo 867 del Ministerio de Economía de octubre de 2009 a través del cual se aprobaron nuevas tarifas de los servicios de ANDA, definió explotación privada como "la explotación de un manto acuífero para fines industriales, comerciales y residenciales". En 2011, la reforma tarifaria (Acuerdo Ejecutivo 532 del Ministerio de Economía de junio de 2011), definió explotación

Gráfico 6

El Salvador: Distribución del consumo de agua potable por tipo de usuarios, 1990 y 2015 (Porcentajes)



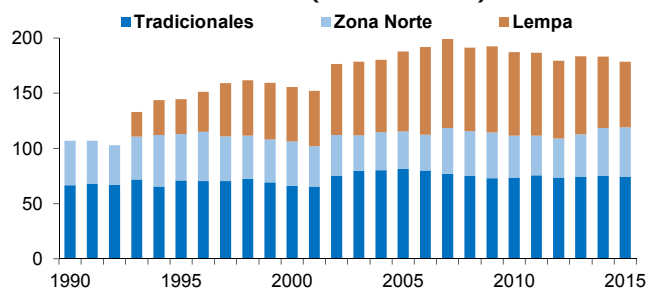
Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

Producción y consumo de agua potable en el AMSS

Entre 1990 y 2015, la evolución de la producción de agua potable para el AMSS muestra una tendencia creciente hasta el año 2007, con dos momentos de aumentos importantes: el primero ocurrió en 1993 como resultado de la entrada en operaciones del sistema Río Lempa-Las Pavas y que durante los años sub-siguientes continuó ampliando su producción; el segundo, a partir de 2002, como resultado combinado de mejoras en los sistemas tradicionales y el sistema Zona Norte (Gráfico 7).

Gráfico 7

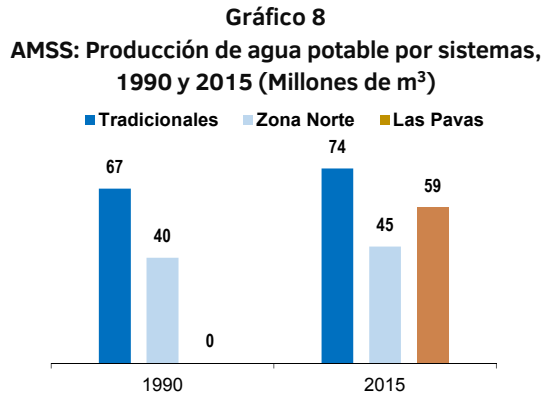
AMSS: Producción de agua potable por sistemas, 1990-2015 (Millones de m³)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

tación privada como "la explotación de un manto acuífero o un cuerpo de agua superficial para fines industriales, comerciales o residenciales". La reforma tarifaria de septiembre de 2015 (Acuerdo Ejecutivo 1279 del Ministerio de Economía) definió explotación privada como "la explotación de un manto acuífero o un cuerpo de agua superficial para fines industriales, agrícolas, turísticos, comerciales o residenciales".

Los aumentos en la producción de agua potable aportados conjuntamente por los sistemas tradicionales y el sistema Zona Norte apenas alcanzaron 12 millones de m³ (Gráfico 8), evidenciando que ambos sistemas prácticamente han alcanzado su máximo potencial, a pesar de las diversas inversiones realizadas para optimizar su producción.



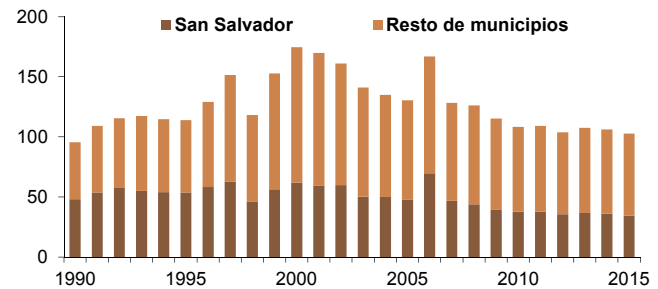
Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

Los sistemas tradicionales están constituidos por más de 90 sistemas de extracción, de los cuales unos 65 son pozos, captaciones y manantiales que aprovechan el acuífero de San Salvador. El sistema Zona Norte extrae y transporta agua para el AMSS de pozos y manantiales en zonas como Opico, Quezaltepeque y Nejapa. En este contexto, el sistema Río Lempa-Las Pavas adquiere una importancia fundamental, sobre todo si se considera que éste sistema representó el 83% del aumento en la producción de agua potable para el AMSS. En 2015 los sistemas tradicionales aportaron el 42% del total de agua potable producida para el AMSS; el sistema Zona Norte 25%; y el sistema Río Lempa-Las Pavas, 33%.

Contrario a lo que se podría esperar con el aumento de la producción de agua potable, los volúmenes de consumo en el AMSS están disminuyendo, lo cual es un elemento fundamental que incide en la crisis de abastecimiento. Tal como se observa en el Gráfico 9, el consumo de agua tendió a aumentar hasta el año 2000, luego con excepción del 2006, la tendencia muestra disminu-

ciones sistemáticas en los volúmenes de agua consumida, tanto en el municipio de San Salvador, como en el resto de municipios del AMSS.

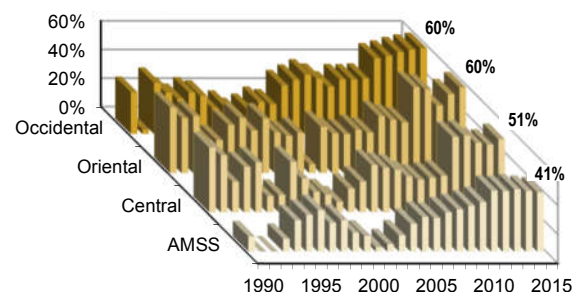
Gráfico 9
AMSS: Consumo de agua potable, 1990-2015 (Millones de m³)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

Lo anterior plantea una contradicción intrigante pues, si se toma en cuenta que el AMSS concentra a la mayor parte de la población del país (la cual sigue aumentando); que en el AMSS se tienen los mayores niveles de cobertura urbana del servicio de agua potable, los cuales mostraron mejoras importantes entre 1990 y 2015 para la mayoría de municipios; y que la producción de agua potable para esta área se ha incrementado, se esperaría que el volumen de agua consumida hubiese aumentado. Sin embargo ocurre lo contrario, debido a la magnitud que las pérdidas y fugas han alcanzado a lo largo del período. El Gráfico 10 muestra las pérdidas totales de agua potable. Las pérdidas en el AMSS son altas (41% en 2015), pero en las demás regiones del país, son todavía mayores, donde entre el 51% y el 60% del agua se pierde.

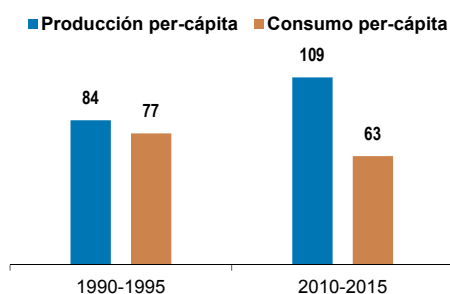
Gráfico 10
El Salvador: Pérdidas totales de agua potable por región, 1990-2015 (Porcentajes)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

El resultado de todo esto es que la gente en el AMSS tiene acceso a menores cantidades de agua potable, a pesar de los aumentos en la producción. En el período 1990-1995, la producción per cápita de agua era de 84 m³ anuales (0.23 m³ por día); ese promedio aumentó a 109 m³ anuales (0.30 m³ por día) en el período 2010-2015 (Gráfico 11). Pero en los mismos períodos el consumo per cápita disminuyó de 77 m³ anuales (0.21 m³ por día) a 63 m³ anuales (0.17 m³ por día).

Gráfico 11
AMSS: Producción y consumo de agua potable per-cápita anual, 1990 y 2015 (En m³)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

Durante los últimos 20 años, la cobertura urbana del servicio de agua potable ha tenido mejoras importantes. Entre 1995 y 2015, el número de servicios de agua potable en el AMSS aumentó 70% (pasó de 227,512 a 387,424), pero el volumen de agua consumida apenas incrementó en 7% al pasar de 77.8 millones de m³, a 83.3 millones de m³ (Cuadro 5).

Cuadro 5
AMSS: Número de servicios y consumo anual de agua potable por rangos, 1990 y 2015

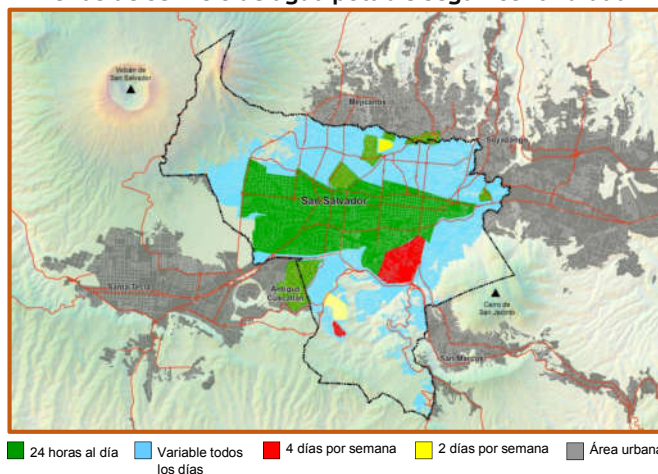
Rangos	1995	2015	1995	2015
	No. de servicios		Consumo anual (Millones de m ³)	
Bajo	96,505	294,804	13.0	40.3
Medio	101,633	82,229	35.6	29.0
Alto	29,374	10,391	29.2	14.1
Total	227,512	387,424	77.8	83.3
			Consumo por servicio (En m³)	
Bajo			135	137
Medio			350	352
Alto			995	1,355
Total			342	215

Hasta 1997, los rangos de consumo (m³) fueron: bajo (0-30); medio (31-120); alto (121 a más). Desde 1998 son: bajo (0-20); medio (21-40); alto (41 a más). Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

En el rango de consumo bajo, los servicios de agua se triplicaron, a diferencia de los rangos medio y alto, para los cuales el número de servicios disminuyó. En 1995, en el rango bajo se consumieron 13 millones de m³ (17% del total); para el 2015, alcanzó 40.3 millones de m³ (48% del total). A pesar que el volumen de agua consumida en los rangos medio y alto disminuyera, es notable el aumento en el consumo promedio por servicio observado en el rango alto, que pasó de 995 m³ en 1995 a 1,355 m³ en 2015, a diferencia del consumo promedio de agua en los rangos bajo y medio, en los cuales prácticamente se mantuvo igual a lo largo de 20 años.

Lo anterior tiene repercusiones importantes en términos de equidad en el acceso al agua, lo cual se agrava aún más si se considera que la continuidad del servicio se caracteriza por racionamientos y segmentaciones que privilegian unas zonas sobre otras, tal como ocurre en el municipio de San Salvador, donde existen 4 zonas diferenciadas de continuidad del servicio de agua (Mapa 2).

Mapa 2
Municipio de San Salvador:
Zonas de servicio de agua potable según continuidad

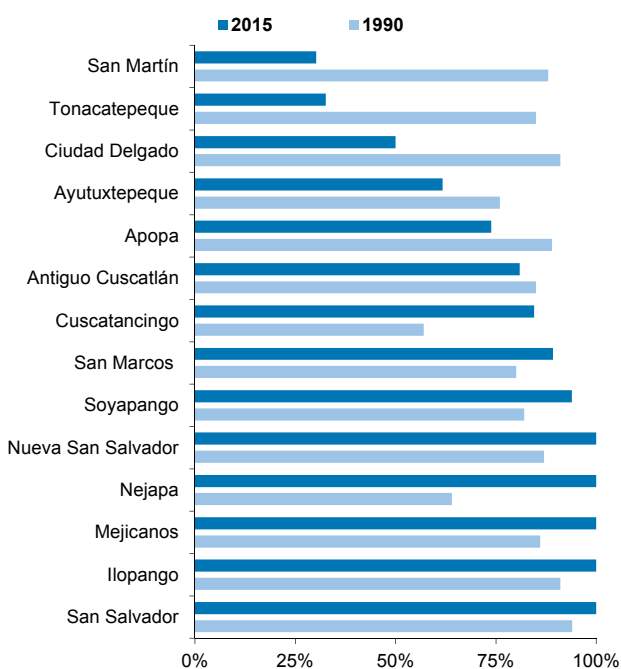


Fuente: MARN (2015)

Como se aprecia, las zonas con servicio continuo de agua (color verde) cubren una parte importante del municipio, pero en general también corresponden a los rangos alto y medio de consumo, contrario al resto de zonas (celeste, amari-

llo y rojo) en las que predomina el rango de consumo bajo de agua potable. En el resto de municipios del AMSS existe una situación similar, incluso en aquellos que han logrado una cobertura urbana del 100% en el servicio de agua potable como Ilopango, Mejicanos, Nejapa y Nueva San Salvador. La situación de acceso al agua empeora en municipios con coberturas urbanas menores del servicio, como Tonacatepeque, San Martín, Ciudad Delgado, cuyas coberturas son de 50%, 33% y 30% respectivamente, por cierto, menores a las observadas en 1990 lo que indica que los aumentos de población urbana sobrepasaron los progresos en aumentos de cobertura en esos municipios durante los últimos 25 años (Gráfico 12).

Gráfico 12
AMSS: Cobertura urbana del servicio de agua potable, 1990 y 2015 (Porcentajes)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

Las fuentes de agua y los sistemas que abastecen al AMSS

El patrón de concentración de la población ha tenido impactos severos en términos ambientales, particularmente en recursos críticos como la tierra y el agua, pues a medida que aumenta la

concentración de la población, se intensifica y expande la urbanización, demandando más tierra y más agua, al mismo tiempo que se impermeabilizan importantes zonas de infiltración de agua subterránea, tal como ocurre en el acuífero de San Salvador (Barry, 1994). En las últimas tres décadas del siglo pasado, esta dinámica obligó a buscar diversas fuentes de agua para abastecer al AMSS: en los ochenta entró en operación el Sistema Zona Norte y en los noventa, el Sistema Río Lempa-Las Pavas. En conjunto, éstos son los sistemas que actualmente abastecen de agua potable al AMSS, pero como se verá a continuación, cada uno enfrenta fuertes desafíos para garantizar el agua en el mediano y largo plazo.

El acuífero de San Salvador y las fuentes tradicionales de agua para el AMSS

A finales de la década de los sesenta, la limitada oferta de agua frente a la demanda existente y a las proyecciones para 1980, obligaron a identificar nuevas fuentes de agua para el AMSS. Un informe hidrológico finalizado en 1969 ya advertía que los niveles freáticos en los acuíferos del río Acelhuate estaban disminuyendo en forma continua desde 1962 a razón de 1 metro por año y señalaba la importancia de la cuenca del río Sucio, para San Salvador, cuyos acuíferos aún no estaban sobreexplotados (ANDA-PNUD, 1969).

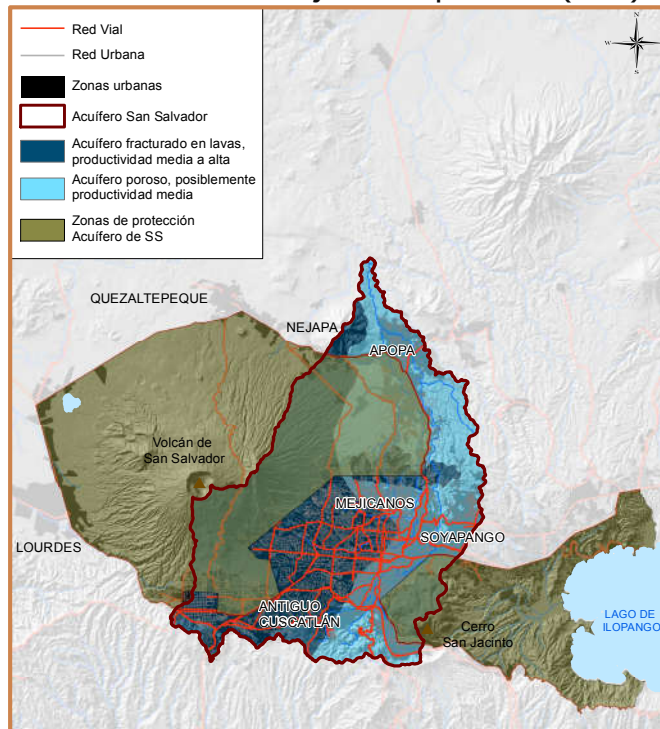
Los estudios realizados en el marco del Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos (PLAMDARH) a inicios de los años ochenta, con datos del período 1967-1971, encontraron que el promedio de recarga del acuífero de San Salvador fue de 53.5 millones de m³; en tanto que la extracción promedio había sido de 60.1 millones de m³, ocasionando un descenso promedio de 0.54 metros por año en el nivel freático del acuífero (GOES-PNUD, 1981).

Los intentos de protección del acuífero ante la expansión urbana del AMSS condujeron a que

en 1974 se declarara la Primera Zona Protectora del Suelo en las áreas del volcán de San Salvador (239.7 km²) y del complejo Cerro San Jacinto y subcuenca del Lago de Ilopango (75.5 km²) - Decreto Ejecutivo 22, Diario Oficial No. 29, Tomo No. 242 del 12 de febrero de 1974 (áreas en color verde en el Mapa 3). Sin embargo, eso no garantizó la protección del acuífero.

Mapa 3

Acuífero de San Salvador y zonas de protección (1974)



Fuente: PRISMA en base a Barrera (2010) y Decreto Ejecutivo 22 de 1974

Coto y otros (1994) estimaron que debido a la expansión urbana en el AMSS entre 1972 y 1992, el área de recarga del acuífero de San Salvador en el volcán de San Salvador y cerro de San Jacinto habían disminuido de 46 km² a 22.3 km², una reducción del 51.6%. Como resultado, en municipios de mayor crecimiento urbano como Soyapango e Ilopango, los niveles freáticos disminuyeron en promedio en 0.81 y 0.52 metros por año respectivamente entre 1972 y 1992, en tanto que para todo el acuífero se estimó un descenso promedio de 0.96 metros por año, con una sobre-explotación de 17.7 millones de m³ de agua (Coto y otros, 1994).

Entre 1972 y 2005, el volumen de infiltración del agua lluvia hacia el acuífero se redujo en 41%, como resultado del aumento del área urbana que prácticamente se duplicó (Arévalo y Vásquez, 2005). Para 2003, la producción del acuífero fue de 1.9 m³/s, sobrepasando la capacidad del acuífero calculada en 1.33 m³/s; en los municipios de San Salvador y Soyapango, los descensos en el nivel freático habían alcanzado los 2.47 y 1.48 metros por año respectivamente (Idem).

El sistema Zona Norte y las cuencas del río Sucio y Lago de Coatepeque

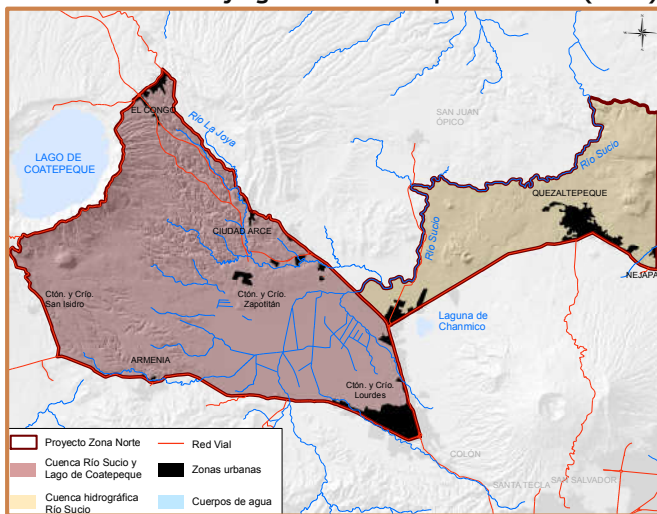
En 1975, el desarrollo urbano existente y previsto en el AMSS para 1980 exigía la expansión del suministro de agua. El acuífero de San Salvador ya era insuficiente para garantizar una mayor oferta y además del aumento de la población, la demanda para usos industrial y comercial aumentaban, ante lo cual se buscaba una solución que garantizara ofrecer agua suficiente para diversos usos, evitar la sobre-explotación del acuífero de San Salvador y tomar en cuenta las necesidades de agua hasta 1980.

La salida a ese problema estaría fuera del AMSS, justo en la cuenca del río Sucio, donde se construiría una serie de obras de infraestructura para la extracción de agua de pozos y manantiales que sería transportada desde una distancia de 25 km hacia San Salvador y 9 municipios circunvecinos. En 1975, un préstamo contratado con el Banco Interamericano de Desarrollo (BID) por US\$ 30 millones y una emisión de bonos con garantía subsidiaria del Estado salvadoreño por US\$ 20 millones fueron la base para el inicio de la construcción del proyecto “Abastecimiento de Agua Zona Norte I Etapa”; en 1981, para finalizar dicha construcción se contrató otro préstamo, esta vez con el Banco Centroamericano de Integración Económica por un monto de US\$ 21.6 millones. A mediados de los ochenta, el proyecto Zona Norte comenzó a proveer agua potable al AMSS.

El contrato de préstamo de 1975 con el BID estableció una cláusula mediante la cual, el Gobierno de El Salvador se comprometió a declarar aguas de reserva para el AMSS, las fuentes del río Agua Caliente y las aguas subterráneas de la zona El Playón que fueron recomendadas en el estudio de aguas subterráneas realizado por el PNUD y ANDA años antes. En este marco, en 1983, por medio del Decreto Ejecutivo 70 (Diario Oficial No. 152, Tomo No. 280 del 19 de agosto de 1983) se declaró como aguas de reserva para el AMSS una superficie de 302.2 km² que incluye una porción de la cuenca hidrográfica del río Sucio (84.2 km²) y otra que abarca otra porción diferente de la misma cuenca, junto con una parte de la cuenca del lago de Coatepeque (218 km²). El Mapa 4 muestra ambas zonas, donde ocurren procesos acelerados de urbanización que se profundizaron desde la década de los noventa.

Mapa 4

Sistema Zona Norte y aguas de reserva para el AMSS (1983)



Fuente: PRISMA en base a Decreto Ejecutivo 70 de 1983

En 1988, se aprobó el Régimen de Ordenamiento para la Región Metropolitana de San Salvador a través del Decreto Ejecutivo 39 (Diario Oficial No. 150, Tomo No. 300 del 17 de agosto de 1988).² Bajo este Régimen se declararon como

zonas de conservación y protección la zona del volcán de San Salvador y la zona del complejo de San Jacinto y subcuenca del Lago de Ilopango, por lo cual se derogó el Decreto Ejecutivo 22 de 1974; las aguas de reserva para el AMSS declaradas en el Decreto Ejecutivo 70 de 1983 se mantuvieron vigentes a través del Régimen de Ordenamiento de 1988.

El sistema río Lempa y la planta Las Pavas

En mucho menos tiempo de lo esperado, el AMSS requería nuevas fuentes de agua para cubrir la acelerada demanda, pero esta vez se acudiría a explotar agua superficial del río Lempa, a 42 km de distancia. En 1987, un nuevo préstamo contratado con el BID por un monto de US\$ 166 millones daría paso a la construcción de un conjunto de proyectos que formaban parte del Programa de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Área Metropolitana de San Salvador, cuyo monto total fue de US\$ 184.5 millones que se complementaría con una contrapartida de US\$ 18.5 millones a cargo del Gobierno de El Salvador. A diferencia de los sistemas tradicionales y del sistema Zona Norte, que cuentan con varias fuentes de agua, éste sistema depende de una sola boca toma ubicada en el río Lempa, con un potencial de extracción individual mucho mayor que cualquier otra fuente.

El sistema río Lempa no sólo sería el más costoso en términos financieros, sino que también mucho más complejo y más lejano al AMSS ya que por tratarse de agua superficial, debía asegurarse que la boca toma estuviera ubicada aguas arriba de los puntos de descarga de algunos de los ríos más contaminados del país que desembocan en el río Lempa: Acelhuate (San Salvador), Sucio (La Libertad) y Suquiapa (Santa Ana). En 1988 comenzó la construcción del sistema y en 1993 comenzó a operar aumentando la producción de

² El primer considerando señalaba que el intensivo crecimiento de los asentamientos humanos en el AMSS ha invadido zonas rurales inclusive masas boscosas, trayendo como consecuencia la conta-

minación ambiental, el aumento de escorrentía y erosión de suelos, disminuyendo la capacidad de infiltración de los mismos.

Recuadro 1

Programa de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Área Metropolitana de San Salvador (Sistema río Lempa)

El Programa se estructuró en base a seis proyectos:

1. Proyecto “Tres Pozos”, que incluyó: a) equipamiento electromecánico de tres pozos existentes (Playón, Chanmico y Colombia III), obras civiles e instalaciones eléctricas; b) instalación de 9.1 km de tuberías de conducción de PVC y de acero o hierro fundido dúctil de entre 14 y 20 pulgadas de diámetro de los pozos al tanque de compensación y de la torre de aireación Colombia hasta la localización de la estación de bombeo (“La Toma”); c) construcción de tanque de almacenamiento de concreto de 1,000 m³ de capacidad útil, de una torre de aireación y de obras e instalaciones complementarias; d) construcción y equipamiento de estación de bombeo “La Toma-Cámara Seca” en el mismo predio de la estación “La Toma”, incluyendo la adquisición e instalación de 4 unidades de bombeo e instalaciones eléctricas; e) instalaciones eléctricas primarias desde “La Toma” hacia los pozos Chanmico, Playón y Colombia III, de 23 KV de un circuito, sobre postes de concreto reforzado, paralela a la tubería de conducción; y f) instalación y equipamiento de un sistema de telemedición y radiotransmisión, integrado al Puesto Central de Control del Proyecto Zona Norte.
2. Proyecto de “Río Lempa – I Etapa”, con las obras: a) construcción de una toma sobre el Río Lempa (planta Las Pavas) con capacidad prevista para la segunda etapa del proyecto (2,400 l/s), mediante una presa de baja altura y la estación de bombeo equipada con cuatro electrobombas; b) instalación de 800 metros de tubería de impulsión de 1,200 mm de diámetro de hierro fundido dúctil, entre la estación elevadora de la toma y la planta de tratamiento, la construcción de un camino de acceso de 450 metros de largo y 6 metros de ancho de rodadura y superficie de bloques de concreto; c) construcción y equipamiento de la primera etapa de una planta de tratamiento con capacidad de 1,500 l/s, compuesta del canal de entrada y mezcla, cuatro floculadores-decantadores, 12 filtros rápidos de arena, edificio de administración, laboratorio, y almacenamiento y dosificación de químicos, con previsiones para las ampliaciones de la segunda etapa; d) construcción de tres estaciones elevadoras intercaladas en la línea de impelencia, equipadas cada una con seis unidades electrobombas y de un tanque de compensación de concreto de 3,000 m³ de capacidad, con previsiones para las ampliaciones; construcción e instalación de 42 km de línea de impelencia con tubería de hierro fundido dúctil de 1,200 mm de diámetro, desde la primera estación de bombeo, hasta el tanque de almacenamiento terminal ubicado en la ciudad de San Salvador; f) construcción de un tanque de almacenamiento terminal, de concreto pretensado, con capacidad de 34,000 m³, ubicado en el cerro El Carmen contiguo al tanque del Proyecto Zona Norte; g) construcción de 35 km de líneas eléctricas de alta tensión, sobre postes de concreto reforzado de 46 KV, desde la subestación de CEL en Santa Ana, hasta la Estación de Bombeo No. 1 del proyecto, incluyendo la subestación de transformación en dicha estación y la línea eléctrica de media tensión (4.16 KV), de 0.8 km de longitud a la estación de bombeo “La Toma”; h) construcción de 5.3 km de líneas eléctricas de alta tensión (23 KV), desde las líneas eléctricas existentes del proyecto Zona Norte, hasta las Estaciones de Bombeo No. 2 y 3; e i) instalación y equipamiento de un sistema de telemedición, transmisión y control remoto, en todas las instalaciones del proyecto y su integración al Puesto Central de Control del Proyecto Zona Norte, ubicado en la ciudad de San Salvador.
3. Proyecto de “Red de Distribución”: ampliación y refuerzo de la red de distribución de agua del AMSS, mediante la instalación de 77 km de tuberías de hierro fundido dúctil de entre 6 y 36 pulgadas, y la interconexión con la red pre-existente.
4. Proyecto de Línea de Aducción a la zona oriental: instalación de tubería desde el tanque terminal del sistema Zona Norte, hasta la zona oriental de San Salvador. Las obras son: a) instalación de 11 km de tubería de hierro fundido dúctil de 30 a 32 pulgadas de diámetro, válvulas, accesorios y obras complementarias; b) construcción de tanque de almacenamiento de concreto con capacidad para 15,000 m³, contiguo al tanque de Bella Vista en la zona oriental de la ciudad.
5. Proyecto de “Optimización Operativa del Sistema de Agua Potable”, integrado por los componentes: a) macromedición, consistente en la instalación de medidores maestros en las 28 principales estaciones de producción y bombeo del acuífero de San Salvador; b) micromedición, incluyendo la adquisición de 60,000 medidores domiciliarios, 50,000 cajas para la instalación de medidores y un lote de repuestos para reacondicionar 67,000 medidores; c) detección y control de fugas, incluyendo la adquisición de aparatos de detección de fugas, 2,000 válvulas nuevas de diámetros entre 2 y 30 pulgadas y repuestos para la reparación de 1,000 válvulas existentes, de diámetros similares; d) pitometría, que incluye la adquisición de equipos y 40 aparatos de medición fijos, manómetros, accesorios y herramientas; e) catastro técnico que incluye el levantamiento de las instalaciones del sistema de agua potable y la elaboración de planos de localización; f) catastro comercial y de usuarios para actualizar los registros, identificando e incorporando las conexiones sin contrato y aquellas de los abastecimientos privados que pasarán a ser administrados por ANDA; y g) equipamiento de apoyo al proyecto.
6. Proyecto de “Alcantarillado Sanitario I Etapa”, con las obras: a) construcción de 26 km de colectores primarios, de alivio e interceptores, de concreto; y b) construcción de obras de mejoramiento y reparación de sistema pre-existente.

Fuente: Contrato de Préstamo No. 813/SF-ES entre el Gobierno de El Salvador y el BID

agua potable para el AMSS. El Recuadro 1 resume los seis proyectos que conformaron este sistema.

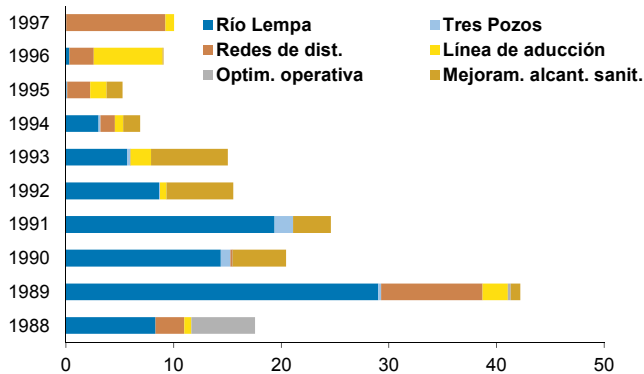
A diferencia del acuífero de San Salvador y del sistema Zona Norte, el sistema río Lempa no contaría con esfuerzos que buscaran garantizar

la disponibilidad del recurso hídrico, tal como ocurrió con los decretos ejecutivos 22 (1974) y 70 (1983). Sin embargo, el contrato de préstamos con el BID incluyó una cláusula enfocada en la calidad del agua, consignando que a un año de firmado dicho contrato, el Gobierno de El Salvador por intermedio de ANDA, debería demos-

trar a satisfacción del BID que, con base en las disposiciones del Reglamento sobre la Calidad de Agua, el Control de Vertidos y las Zonas de Protección aprobado por Decreto Ejecutivo 50 en octubre de 1987, deberían estar formalmente creadas, reglamentadas y en funcionamiento la Oficina Conjunta Protectora de Recursos Hídricos y la Oficina de Control y Registro de Vertidos Industriales, ambas con personal y recursos financieros necesarios para su funcionamiento (GOES-BID, 1988). El conjunto de proyectos que conforman el sistema río Lempa se realizaron en un período de 12 años (1988 a 1999), aunque las inversiones principales se ejecutaron entre 1988 y 1997 (Gráfico 13)³ comenzando operaciones en 1993.

Gráfico 13

Programa de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del AMSS, Inversiones por proyectos, 1988-1997 (Millones de US\$)



Fuente: Elaborado en base a datos de ANDA

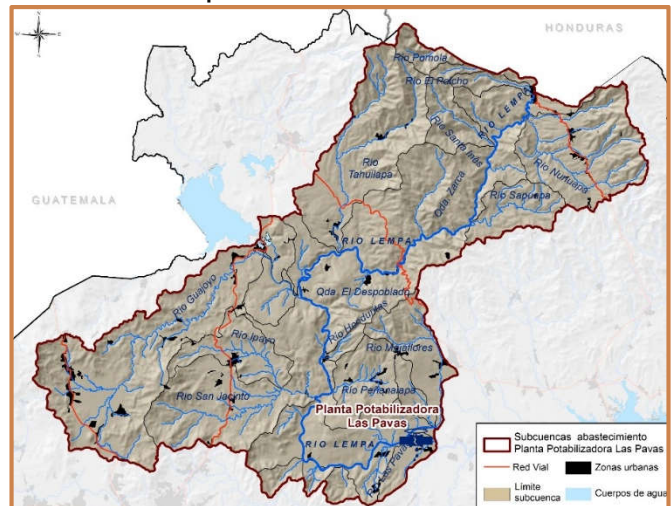
A 23 años de inicio de operaciones, el sistema río Lempa adolece de serios problemas que limitan su capacidad de producción de agua potable, particularmente la planta Las Pavas, la cual, según el Presidente de ANDA “se encuentra al borde del colapso”, pues la capacidad de producción habría disminuido de 500 mil m³ por día a 225.6 mil m³ por día (Diario El Mundo, 2016), una reducción del 55%. Además de los problemas debidos a la obsolescencia y fallas en los

equipos de bombeo, el alto consumo de energía y otros similares, la planta Las Pavas es afectada por la enorme turbidez del río Lempa que, según el Presidente de ANDA se debe a la alta concentración de lodo que hace sumamente difícil trabajar su potabilización, al punto que “hay días que ha sido imposible potabilizar el agua” (Verdad Digital, 2016).

En efecto, la planta Las Pavas es afectada por un territorio mucho más amplio en el que existen diversas dinámicas de uso del suelo, así como procesos erosivos y sedimentológicos que tienen incidencia directa en la boca toma de dicha planta (Mapa 5).

Mapa 5

Sistema Río Lempa: Áreas de influencia Planta Las Pavas



Fuente: PRISMA

A pesar que la planta Las Pavas enfrenta un problema de severa turbidez del agua del río Lempa, ni los proyectos originales del sistema, ni las propuestas actuales para rehabilitar la planta toman en cuenta la problemática de erosión y sedimentación en el territorio de influencia.

En diciembre de 2015, el Ministerio de Hacienda sometió a la Asamblea Legislativa la propuesta para la ratificación de un préstamo con el Gobierno de Francia por € 53 millones (unos US\$ 59 millones) para financiar el Proyecto de Rehabilitación de la Planta de Tratamiento de Agua

³ En 1998 y 1999 las inversiones finales consistieron en la supresión de conexiones cruzadas, por un monto total de US\$ 988,700.

Potable de Las Pavas y su Red de Aducción (Ministerio de Hacienda, 2015), el cual fue ratificado en diciembre de 2016. Por su parte, también en 2015 el BCIE había aprobado otro préstamo por un monto de US\$64.4 millones para financiar parcialmente el Proyecto Rehabilitación de la Planta Potabilizadora de Las Pavas, incluyendo tres estaciones de bombeo, la ampliación de obras en la bocatoma y el incremento de la capacidad de la planta para prolongar su vida útil (BCIE, 2015), aún pendiente de ratificación por la Asamblea Legislativa.

El futuro del agua para el AMSS

Las tasas de crecimiento poblacional disminuyeron sustancialmente en El Salvador, pero el patrón de concentración de la población no sólo se ha consolidado, sino que también se ha expandido, reforzando con ello los procesos de urbanización en el AMSS y en la RMSS, y demandando cada vez más agua de manera permanente.

Los intentos por regular la disponibilidad y calidad de los recursos hídricos que se implementaron en los años setenta y ochenta no tuvieron los resultados esperados, de modo que el acuífero de San Salvador y las áreas de reserva para el AMSS han sido sistemáticamente presionados por el avance de la urbanización.

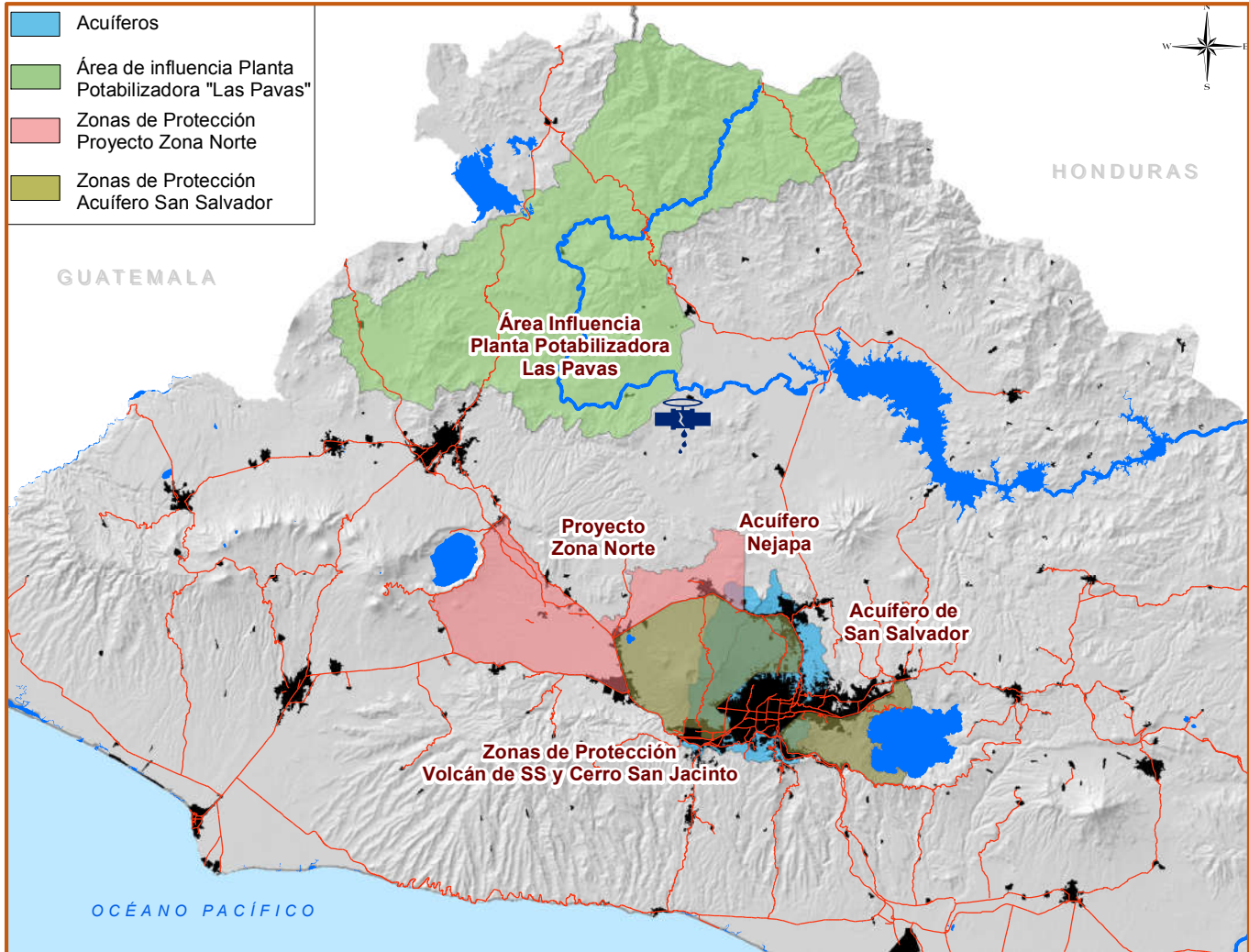
Tanto los sistemas tradicionales que extraen agua del acuífero de San Salvador, como el sistema Zona Norte muestran una producción constante de agua potable. Sin embargo, como resultado de la urbanización, el acuífero de San Salvador ha disminuido su capacidad de infiltración y recarga de agua, la cual es artificialmente compensada por las fugas y pérdidas de agua potable existentes en el sistema de distribución del AMSS, las cuales han sido claves para mantener la capacidad de producción de los sistemas tradicionales que se alimentan del acuífero de San Salvador.

Considerando que en municipios como San Juan Opico, Quezaltepeque, Nejapa y cantones como Lourdes en el municipio de Colón, se están desarrollando importantes procesos de urbanización y cambios de uso del suelo, en pocos años el sistema Zona Norte podría verse afectado en términos de su potencial de producción de agua potable para el AMSS. El acuífero de Nejapa, que abastece localmente al sistema urbano de agua potable de dicho municipio, muestra señales de sobre-explotación debido a la extracción de agua para fines industriales, en un contexto de conflictos y disputas con comunidades locales rurales de dicho municipio, quienes paradójicamente, adolecen del servicio de agua potable.

Los distintos sistemas de agua potable que abastecen al AMSS enfrentan desafíos diferentes, pero todos reflejan una característica común expresada en la ausencia de esfuerzos decididos y sistemáticos por gestionar los territorios de influencia de cada uno de los sistemas, los cuales representan territorios con superficies considerables (Mapa 6), en los cuales también existen dinámicas socio-económicas y ambientales complejas, con claras implicaciones para la sostenibilidad del agua para el AMSS.

Aún con la rehabilitación de la planta Las Pavas, los tres sistemas que abastecen de agua al AMSS no son suficientes para cubrir la demanda de agua. Esto ha llevado a la necesidad de explotar otra fuente de agua superficial, esta vez en las cercanías del AMSS, específicamente en el Lago de Ilopango, que hasta hace unos años se consideraba de difícil explotación por las concentraciones de boro y arsénico. El Proyecto Potabilizador de Agua del Lago de Ilopango (PA-PLI), con un monto de US\$ 30 millones, extraería agua de dicho lago, con procesos y técnicas de tratamiento de boro y arsénico que garantizarían agua potable para consumo humano. Este nuevo sistema, estaría orientado al abastecimiento de agua potable a los municipios de Ilopango, Soyapango, San Martín, Tonacatepe-

Mapa 6
Sistema Río Lempa: Territorios que abastecen de agua al AMSS



Fuente: PRISMA

que, Santiago Texacuangos, Olocuilta y San Francisco Chinameca, entre otros.

El proyecto del Lago de Ilopango significa una mayor dependencia del agua superficial para el AMSS, pero también la consolidación de un patrón de gestión basado exclusivamente en soluciones de infraestructura física, en equipos y tecnologías capaces de resolver el desafíos de la disponibilidad de agua en el corto plazo, tal como ocurrió con el sistema río Lempa-Las Pavas. Ello limita la posibilidad de que los sistemas de agua potable incorporen estrategias y acciones que promuevan la sostenibilidad del recurso hídrico, la cual, con excepción del acuífero de San Salvador, debe realizarse fuera del AMSS. Como

se ha visto, el acuífero de San Salvador aporta el 42% del agua potable para el AMSS; pero los sistemas Zona Norte y río Lempa aportan conjuntamente el 58%, de modo que depende mayoritariamente del agua proveniente de fuera del AMSS.

Esfuerzos recientes locales, como los planes de desarrollo territorial a nivel municipal y micro-regional o esfuerzos nacionales como el Programa Nacional de Restauración de Ecosistemas y Paisajes (PREP), la Política Forestal de El Salvador 2016-2036 o el compromiso del país por restaurar 1 millón de hectáreas representan oportunidades que pudieran ser la base para esfuerzos renovados que contribuyan a garantizar

el abastecimiento del agua para el AMSS, sobre la base de procesos más inclusivos, democráticos y estratégicos, que además contribuyan a la construcción de nuevas relaciones entre territorios y entre diversos actores.

La viabilidad y la sostenibilidad del agua para el AMSS no pueden pensarse, mucho menos garantizarse omitiendo los desafíos de gestión que existen en territorios críticos para los sistemas Zona Norte y río Lempa. Esto representa nuevos desafíos, pero también nuevas oportunidades para construir sistemas de gobernanza que tanto demanda el desarrollo del país. 🌱

Bibliografía

- ANDA (2015). *Boletín Estadístico No. 37*. San Salvador.
- ANDA-PNUD (1969). *Informe sobre Hidrología Superficial de las Cuencas de los ríos Sucio y Acelhuate*. Estudios sobre Aguas Subterráneas en la Zona Metropolitana de San Salvador. San Salvador.
- Arévalo, Ricardo y Baldomero Vásquez (2005). *Actualización del comportamiento del flujo subterráneo del acuífero metropolitano (San Salvador)*. Tesis Grado, Facultad de Ingeniería y Arquitectura, Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". San Salvador.
- Asamblea Legislativa (1975). *Autorización al Poder Ejecutivo en el Ramo de Hacienda para que otorgue la garantía subsidiaria del Estado sobre las obligaciones que la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA) contraerá con respecto a una emisión de bonos pagaderos en moneda nacional, hasta por la suma de ₡ 50,000,000.00*. Decreto Legislativo No. 284. Diario Oficial No. 114, Tomo 247 del 20 de junio. San Salvador.
- Barry, Deborah (1994). *El Acuífero de San Salvador*. PRISMA No. 7. San Salvador.
- Barry, Deborah y Rosa, Herman (1995). *El Salvador: Dinámica de la Degradación Ambiental*. PRISMA, San Salvador, El Salvador.
- Coto Salamanca et al, (1994). "Evaluación de la Explotación y Disponibilidad de Agua Subterránea y Análisis de Pruebas de Bombeo en el Acuífero del Área Metropolitana de San Salvador", Tesis de Grado, Facultad de Ingeniería, Universidad Centroamericana "José Simeón Cañas". San Salvador.
- Diario El Mundo (2016). *Planta Las Pavas funciona al 50%*. Martes 22 de noviembre. En: <http://elmundo.sv/planta-las-pavas-funcional-50%>.
- GOES-BID (1975). *Contrato de préstamo con el Banco Interamericano de Desarrollo para el diseño y ejecución del Proyecto Zona Norte*. Decreto Legislativo No. 263. Diario Oficial No. 87, Tomo No. 247 del 14 de mayo. San Salvador.
- GOES-BID (1988). *Contrato de Préstamo entre la República de El Salvador y el Banco Interamericano de Desarrollo – Programa de Agua Potable y Alcantarillado Sanitario del Área Metropolitana de San Salvador*. Diario Oficial No. 34, Tomo No. 298 del 18 de febrero. San Salvador.
- GOES-PNUD (1981). *Plan Maestro de Desarrollo y Aprovechamiento de los Recursos Hídricos*. Documento Básico No. 12, Vol. I. Recursos y Demandas Potenciales en la Región "A" – Cuenta Alta. San Salvador.
- MAG (1974). *Zona protectora del suelo en las áreas del volcán de San Salvador y del complejo Cerro Sn Jacinto y subcuenca del Lago de Ilopango*. Decreto Ejecutivo No. 22, MAG. Diario Oficial No. 29, Tomo No. 242 del 12 de febrero. San Salvador.
- MARN (2016). *Directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo para el volcán de San Salvador y zonas aledañas*. Decreto Ejecutivo No. 15. Diario Oficial No. 108, Tomo No. 411 del 10 de junio. San Salvador.
- MARN (2016). *Directrices para la zonificación ambiental y los usos del suelo para la cordillera del Bálsamo y zonas aledañas*. Decreto Ejecutivo No. 16. Diario Oficial No. 108, Tomo No. 411 del 10 de junio. San Salvador.
- Ministerio de Hacienda (2015). *Proyecto de Decreto que Ratifica Protocolo Financiero suscrito con el Gobierno de la República Francesa*. San Salvador.
- Ministerio de la Presidencia (1987). *Reglamento sobre la calidad del agua, el control de vertidos y las zonas de protección*. Decreto Ejecutivo No. 50. Diario Oficial No. 191, Tomo No. 297 del 16 de octubre. San Salvador.
- MOP (1983). *Aguas de reserva para el Área Metropolitana de San Salvador*. Decreto Ejecutivo No. 70. Diario Oficial No. 152, Tomo No. 280 del 19 de agosto. San Salvador.
- MOP (1988). *Régimen de ordenamiento para la Región Metropolitana de San Salvador*. Decreto Ejecutivo No. 39. Diario Oficial No. 150, Tomo No. 300 del 17 de agosto. San Salvador.
- Núñez W., R. (1985) "Estudios sobre Aguas Subterráneas", Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, PNUD, El Salvador
- PNUD (1982). *Plan maestro para el desarrollo y aprovechamiento de los recursos hídricos*. Documento Básico No. 14. San Salvador.
- Presidencia de la República-Junta Revolucionaria de Gobierno (1981). *Contrato de Préstamo celebrado entre la República de El Salvador y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE), hasta por la suma de ₡ 54,000,000.00, cuyos fondos se servirán para financiar el proyecto "Abastecimiento de Agua, Zona Norte I Etapa", de la ciudad de San Salvador*. Decreto No. 631. Diario Oficial No. 54, Tomo 270 del 19 de marzo. San Salvador.
- PRISMA (1997). *Hacia una estrategia ambiental para la Región Metropolitana de San Salvador*. PRISMA No. 22. San Salvador.
- Rosa, Herman y Deborah Barry (1995). *Población, territorio y medio ambiente en El Salvador*. PRISMA No. 11. San Salvador.
- Verdad Digital (2016). *Informan baja productividad de agua potable en Planta Las Pavas*. En: <http://verdaddigital.com/index.php/nacional/12293-12293>.

PUBLICACIONES RECIENTES

Serie Boletín

- Cambio climático en El Salvador: Impactos, respuestas y desafíos para la reducción de la vulnerabilidad.

Serie Cuadernos de Investigación

- Conservación y derechos comunitarios: Lecciones de Mesoamérica.
- Mitigación basada en Adaptación: Enfrentando el Cambio Climático en El Salvador y Centroamérica.
- Dinámicas Territoriales, Políticas Públicas y Cambio Climático. Estudio de Caso del Territorio Los Nonualcos, El Salvador.
- Gobernanza basada en derechos: Experiencias de autoridades territoriales en Mesoamérica.

Serie Policy Brief

- Política fiscal, dinámicas territoriales y desarrollo rural en Centroamérica.
- Seguridad y Soberanía Alimentaria: Elementos para un marco integrado de políticas.
- Vinculando adaptación y mitigación del cambio climático: Implicaciones para Centroamérica.
- REDD+ Jurisdiccional en Centroamérica: Oportunidades e implicaciones para Pueblos Indígenas y Comunidades Forestales.
- Consideraciones para la restauración de ecosistemas a escala de paisajes.
- Mitigación basada en la Adaptación (MbA). Potencialidades y desafíos para responder al cambio climático en Centroamérica.
- Las Finanzas del Clima: Clave para los Territorios Centroamericanos.

REVALORIZANDO COMUNIDADES Y TERRITORIOS RURALES


PRISMA
PUBLICACIONES

Disponibles en:
www.prisma.org.sv

☎ (503) 2264-5042 // Fax: (503) 2263-0671

📍 Pasaje Sagrado Corazón #821. Colonia Escalón, San Salvador, El Salvador.

✉ prisma@prisma.org.sv