



CAPITULO I

CONCEPTUALIZACION DEL TEMA: “ASPECTOS TECNICOS EN EL MANEJO Y TRATAMIENTO DEL AGUA EN LA VIVIENDA URBANA DE EL SALVADOR.”

GENERALIDADES

1. El agua
2. El agua en El Salvador
3. El agua en la vivienda.
4. El problema del agua en la vivienda urbana.





1. EL AGUA



El agua potable es esencial e imprescindible para que la vida misma sea posible sobre la faz de la tierra, es mucho más que un bien, que un recurso, que una mercancía, el agua potable es concretamente un derecho humano de primer orden y un elemento esencial de la propia soberanía nacional ya que, muy probablemente, quien controle el agua controlará la economía y toda la vida en un futuro no tan lejano.

Los esfuerzos del hombre por mejorar el medio ambiente en el que habita y elevar su calidad de vida, dependen entonces, de la disponibilidad de agua, existiendo una estrecha correlación esencial entre la calidad del agua y la salud pública, entre la posibilidad de acceder al agua y el nivel de higiene y entre la abundancia del agua y el crecimiento económico y turístico.

Las medidas dirigidas a ampliar y mejorar los sistemas públicos de prestación del servicio de agua potable, contribuyen a una reducción de la mortalidad, relacionada con las enfermedades entéricas, porque dichas enfermedades, están asociadas directa o indirectamente con el abastecimiento de aguas deficientes o provisión escasa de agua.

Se estima que más de 1.000 millones de personas carecen de suministro suficiente de agua y miles de millones no tienen acceso a servicios adecuados de saneamiento.¹

¹ OMS, la evaluación mundial del abastecimiento de agua y saneamiento en 2000, Ginebra, 2000.





1.1 El ciclo del agua

El agua existe en la Tierra en tres estados: sólido (hielo, nieve), líquido y gas (vapor de agua). Océanos, ríos, nubes y lluvia están en constante cambio: el agua de la superficie se evapora, el agua de las nubes precipita, la lluvia se filtra por la tierra, etc. Sin embargo, la cantidad total de agua en el planeta no cambia. La circulación y conservación de agua en la Tierra se llama ciclo hidrológico, o ciclo del agua.

Cuando se formó, hace aproximadamente cuatro mil quinientos millones de años, la Tierra ya tenía en su interior vapor de agua. En un principio, era una enorme bola en constante fusión con cientos de volcanes activos en su superficie. El magma, cargado de gases con vapor de agua, emergió a la superficie gracias a las constantes erupciones. Luego la Tierra se enfrió, el vapor de agua se condensó y cayó nuevamente al suelo en forma de lluvia.



Ilustración 1 El ciclo del agua.

El ciclo hidrológico comienza con la evaporación del agua desde la superficie del océano. A medida que se eleva, el aire humedecido se enfría y el vapor se transforma en agua: es la condensación. Las gotas se juntan y forman una nube. Luego, caen por su propio peso: es la precipitación. Si en la atmósfera hace mucho frío, el agua cae como nieve o granizo. Si es más cálida, caerán gotas de lluvia.





Una parte del agua que llega a la tierra será aprovechada por los seres vivos; otra escurrirá por el terreno hasta llegar a un río, un lago o el océano. A este fenómeno se le conoce como escorrentía. Otro poco del agua se filtrará a través del suelo, formando capas de agua subterránea. Este proceso es la percolación. Más tarde o más temprano, toda esta agua volverá nuevamente a la atmósfera, debido principalmente a la evaporación.

Al evaporarse, el agua deja atrás todos los elementos que la contaminan o la hacen no apta para beber (sales minerales, químicos, desechos). Por eso el ciclo del agua nos entrega un elemento puro. Pero hay otro proceso que también purifica el agua, y es parte del ciclo: la transpiración de las plantas.

Las raíces de las plantas absorben el agua, la cual se desplaza hacia arriba a través de los tallos o troncos, movilizándolo consigo a los elementos que necesita la planta para nutrirse. Al llegar a las hojas y flores, se evapora hacia el aire en forma de vapor de agua. Este fenómeno es la transpiración.

1.2 El agua dulce es un recurso limitado

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2003), el agua cubre el 75% de la superficie terrestre; el 97,5% del agua es salada, sólo el 2,5% es dulce. Los casquetes de hielo y los glaciares contienen el 74% del agua dulce del mundo. La mayor parte del resto se encuentra en las profundidades de la tierra o encapsulada en la tierra en forma de humedad. Sólo el 0,3% del agua dulce del mundo se encuentra en los ríos y lagos. Para uso humano se puede acceder, a menos del 1% del agua dulce superficial subterránea del planeta.

En 25 años, es posible que la mitad de la población del mundo, tenga dificultades para encontrar agua dulce en cantidades suficientes para consumo y para riego. En la actualidad, más de 80 países, (el 40% de la población mundial) sufren una escasez grave de agua. Las condiciones pueden llegar a empeorar en los próximos 50 años, a medida que aumente la población y que el calentamiento mundial perturbe los regímenes de precipitaciones.





1.3 El agua dulce es un recurso esencial para la salud

El agua es un elemento esencial para la vida humana, para la salud básica y para la supervivencia, así como para la producción de alimentos y para las actividades económicas.

Según el Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA, 2003), las enfermedades transmitidas por el agua, causan el 80% de las enfermedades y muertes que se producen en los países en desarrollo.

1.4 Principios del derecho al agua potable

El derecho a disponer de una cantidad suficiente de agua potable para consumir debe de andar alrededor de 50 a 100 litros de agua por día/persona. Con esto se cumplirían los estándares mínimos para el consumo humano. El hecho de acceder al agua no puede significar renunciar al consumo de otros bienes vitales. En tal caso el acceso al agua debe de tener precios accesibles.²

² Comunicado de Organización Mundial para la salud.





2 EL AGUA EN EL SALVADOR

2.1 Precipitación y clima de El Salvador

El clima tropical dominante resulta en un promedio de precipitación anual de 183 centímetros (72 pulgadas). La precipitación incrementa junto con la elevación, variando desde alrededor de 150 centímetros (59 pulgadas) en las planicies costeras, hasta tanto como 230 centímetros (90 pulgadas) en las cadenas montañosas. Acerca del 95 por ciento de la lluvia ocurre entre los meses de Mayo a Octubre, con sequías severas y frecuentes que ocurren durante los meses más secos. El Salvador tiene una estación seca, una estación lluviosa, una estación transitoria de lluviosa a seca y una estación transitoria de seca a lluviosa. Los caudales de los ríos son altos durante la estación lluviosa de Junio a Octubre y bajos durante la estación seca de Diciembre a Abril. Las estaciones de transición de lluviosa a seca y de seca a lluviosa ocurren en Mayo y Noviembre. La vegetación densa del país y el clima tropical caliente crean una alta Tasa de evapotranspiración durante todo el año.

2.2 Hidrología de El Salvador

El Salvador posee 58 cuencas los cuales fungen el papel de recogimiento superficial del agua caída en forma de lluvia y como peculiaridad todas drenan al litoral del Océano Pacífico, entre las cuencas de mayor importancia se encuentra la del río Lempa, en cuyo cauce principal se han construido tres centrales hidroeléctricas: Central Hidroeléctrica del Cerrón Grande, Central Hidroeléctrica 15 de septiembre y Central Hidroeléctrica 5 de Noviembre, dichas estructuras han modificado notoriamente el cauce y el paisaje natural del río y consecuentemente el de la cuenca, así también, la Central Hidroeléctrica Guajoyo, drena las aguas del la de Guija y las incorpora al cauce del río Lempa. Otra de las cuencas de importancia es la del Río Grande de San Miguel que es la cuenca hidrográfica más grande que está comprendida en su totalidad dentro del territorio salvadoreño. El Salvador comparte con Guatemala la cuenca del río Paz y la del Lempa y con Honduras Lempa y Goascorán.





2.3 Recursos de agua existentes de El Salvador

El Salvador se basa profundamente en las fuentes de agua subterránea para su Abastecimiento de agua, debido a que el agua superficial generalmente está severamente contaminada y por lo tanto no está procesada debidamente para el abastecimiento de agua. En áreas urbanas, aproximadamente el 86 por ciento de la población tiene acceso a servicios de abastecimiento de agua y el 84 por ciento a servicios de sanitización. En áreas rurales, aproximadamente 15 por ciento tiene acceso a servicios de abastecimiento y el 51 por ciento a servicios de sanitización. El abastecimiento de agua para las necesidades básicas del ser humano es un problema severo. Enfermedades producidas por contaminación en el agua tales como la disentería (a menudo causada por agua contaminada) son la mayor causa de Mortalidad infantil en el país.

2.3.1 Recursos de agua superficial El Salvador ³



Ilustración 2 Aguas Superficiales, Rio Lempa.

Aunque los recursos de agua superficial son abundantes, ellos no están distribuidos en forma uniforme, dependen de la estación del año y generalmente están contaminados. Durante la estación seca que va desde Diciembre a Abril, muchos arroyos cesan de fluir.

³ VER ANEXO 1





2.3.2 Cuencas rivereñas El Salvador



Ilustración 3 representación de Cuenca.

El país tiene cuatro cuencas rivereñas grandes y siete cuencas rivereñas pequeñas que drenan la Cordillera Costera del Pacífico. Las cuatro cuencas rivereñas son la cuenca del río Lempa, la cuenca del río Goascorán, la cuenca del río Grande de San Miguel y la cuenca del río Paz. La ilustración 7 suministra información acerca de las 4 cuencas rivereñas grandes. Las siete cuencas más pequeñas son (1) el área costera entre el río Cara Sucia y el río Copinula; (2) el área costera entre el río Sensunapan y el río Banderas; (3) el área costera entre el río Pululuya y el río Comalapa; (4) la cuenca del río Jiboa; (5) el área costera entre el río Jalponga y el río El Guayabo; (6) el área costera entre el río el Potrero y el río El Molino; y (7) el área costera entre el río Grande de San Miguel y el río Sirama. Todos los ríos en El Salvador descargan eventualmente en el Océano Pacífico. Durante un año normal, el total de agua superficial que fluye desde El Salvador hasta el Océano Pacífico promedia 19 millones de metros cúbicos.





2.3.3 Calidad del agua superficial El Salvador

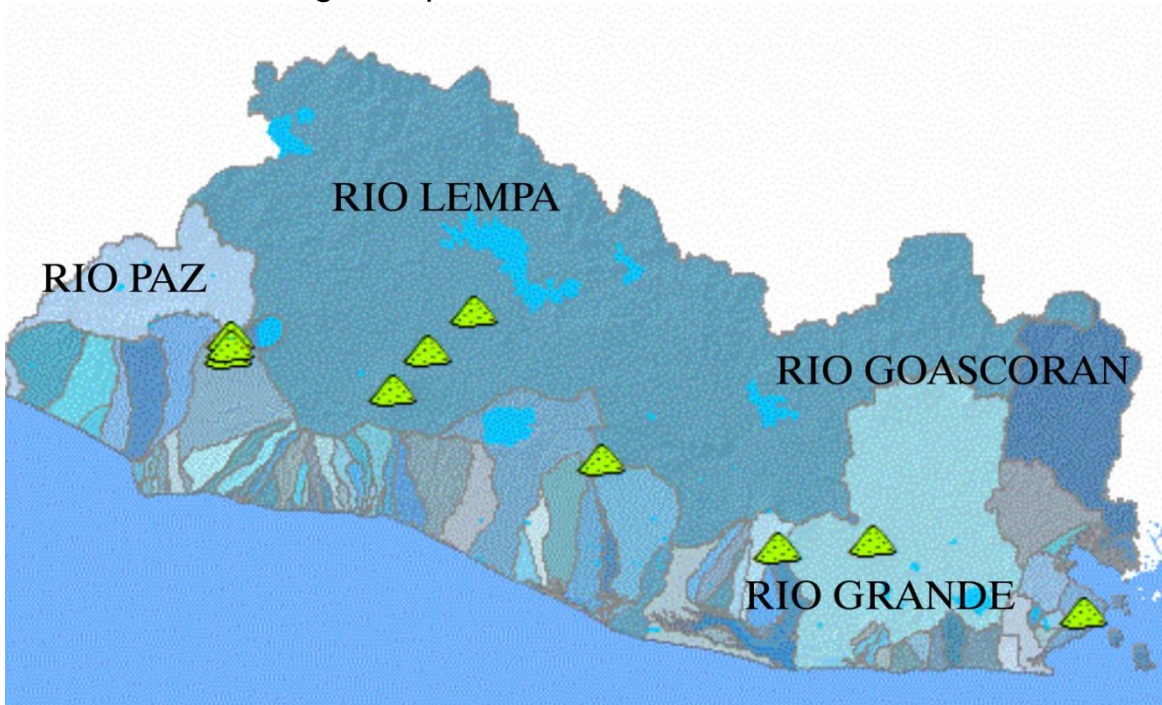


Ilustración 4 Mapa de recursos de agua superficial de El Salvador. SNET

Aunque el agua superficial es abundante, la contaminación biológica ocurre a lo largo de toda la nación, especialmente cerca de las áreas densamente pobladas. Excepto por algunas plantas de tratamiento primario, mayoritariamente cerca de las áreas urbanas, todos los efluentes industriales y domésticos son liberados dentro de los ríos y áreas costeras sin ningún tipo de tratamiento.

La principal fuente de contaminación del agua de superficie proviene de los desechos no tratados de desperdicios domésticos e industriales. Un estudio de calidad de agua de 1991 del sur oeste de El Salvador, indica una contaminación extrema proviene de materia fecal. El estudio muestra que el 45 por ciento del agua en estudio contiene más de 9.000 partes de bacteria de coliformes fecales por cada 100 mililitros de agua. Muchas de estas muestras indican más de 24.000 partes de bacteria de coliformes fecales por cada 100 mililitros de agua.

El agua potable no debe contener ninguna concentración de coliformes fecales (por ejemplo, cero partes de bacteria de coliformes fecales por cada 100 mililitros de agua). La contaminación industrial de desperdicios orgánicos en el agua proviene principalmente de la industria agrícola. Plantas de procesamiento de café, plantas de procesamiento de azúcar, destilerías, curtiderías, plantas de leche, fábricas textiles y mataderos son las





principales fuentes de la contaminación industrial del agua. Todas las fuentes de agua superficial deberían ser tratadas antes de su uso.

La contaminación química proveniente del uso de pesticidas esta también diseminada, Particularmente en áreas donde se cultiva algodón en las planicies costeras del sur este. Dichlorodiphenyl trichloroethane (DDT) es un pesticida común en El Salvador. En el río Grande de San Miguel se han encontrado concentraciones de 3.15 miligramos de DDT por litro de agua, lo cual es tres veces mayor que el límite letal para peces. Existen reportes de que los ríos y arroyos en las principales áreas agrícolas están altamente contaminados con químicos y pesticidas agrícolas.

Agua severamente contaminada prevalece en el torrente principal del río Acelhuate, el cual sirve de drenaje para San Salvador. Altos niveles de químicos orgánicos no permiten que el agua sea tratada por medio de osmosis reversa. Niveles muy altos de contaminantes se combinan para transformar al río en un peligro biológico y todo contacto con las aguas del río debe ser evitado.

La degradación natural ocurre cerca de los volcanes activos. En áreas hidrotermales, la Afluencia de agua subterránea termal degrada los lagos y arroyos existentes. El Lago de Ilopango es un lago volcánico que almacena agua salobre con alta concentración de boro, cloro, sodio y potasio. El lago drena a través del río Desagüe al río Jiboa, afectando adversamente la calidad del agua del río. El agua del río Jiboa es levemente salobre, disminuyendo la salobridad hacia la costa. El Lago Coatepeque es un lago volcánico sin una salida de agua superficial, el cual almacena una enorme cantidad de agua salobre. La temperatura del agua en el lago es más alta de lo normal. El agua en el río Agua Caliente en la cuenca del río Paz es también salobre debido a la actividad hidrotérmica Agua salina o salobre existe en lagunas y estuarios a lo largo de la costa del Pacífico. Las lagunas contienen aguas salina y salobre, mientras que los estuarios contienen sólo agua salina. Agua salobre en pantanos costeros de mangles pueden contener grandes cantidades de material orgánico, hierro y magnesio.





2.3.4 Recursos del agua subterránea



Ilustración 5 Flujo del agua subterránea general.

Debido a que las definiciones de agua potable y saneamiento contienen requerimientos como “seguro” o “cantidad”, su acceso no puede ser fácilmente evaluados por medio de encuestas familiares en los programas de monitoreo. Por ejemplo, para la determinación de la “seguridad” del agua se requiere de análisis físico-químicos y microbiológicos, así como de la inspección sanitaria de las fuentes de agua usada para consumo humano y el riesgo de posible contaminación.





2.3.5 Recursos de agua subterránea en El Salvador ⁴



Ilustración 6 Perforación de Pozo en búsqueda de agua subterránea.

La mayoría de los acuíferos en El Salvador están formados de los flujos de lava y piroclásticos de la era Terciaria Media a la Era Reciente, los cuales dominan el país. Los acuíferos importantes son la Formación de San Salvador y la Formación de Cuscatlán, volcánicas de mayor antigüedad que las Formaciones de San Salvador y que la Formación de Cuscatlán, y acuíferos aluviales no consolidados. En general, los mejores acuíferos volcánicos están en las capas volcánicas más jóvenes, tales como las capas más altas de la Formación de San Salvador, con los acuíferos de mayor producción y más accesibles estando localizados en los acuíferos aluviales no consolidados.

En pozos de agua profundos y manantiales se confía el abastecimiento de agua para El Salvador. Aunque la calidad de agua subterránea es generalmente buena, agua de pobre calidad es posible que se encuentre en las áreas costeras, cerca de áreas geotermales, en acuíferos de poca profundidad y cerca de áreas pobladas.

⁴ VER ANEXO 2





2.3.6 Calidad del agua subterránea en El Salvador

Aunque la calidad del agua subterránea es generalmente buena, excepciones notables existen para áreas de aguas salina o salobre cerca de la costa, junto a los manglares o cerca a áreas geotermales. Actividad geotermal es probablemente común en aguas de su superficie más profundas abajo de los costados superiores de los volcanes, cerca de fumarolas y vertientes termales o cerca de los arroyos tales como el río Jiboa, el cual es alimentado por estas aguas. Las temperaturas de algunas aguas de vertientes son relativamente calientes (30 a 40 grados Celsius) y puede que sean salobres y desagradables al paladar, con pozos cercanos que probablemente son afectados de la misma forma. El agua subterránea geotermal es más proclive a contener concentraciones en exceso de minerales, lo que las hace inadecuadas para el consumo humano.

La contaminación de acuíferos de poca profundidad por patógenos debido a la disposición indebida de desperdicios animales y humanos es un problema común. Esto es en parte debido las pocas mejoras que se dan en el diseño de sitios para disposición sanitaria. También pozos domésticos pequeños están a menudo ubicados muy cerca de letrinas. Programas amplios de alerta pública pueden mejorar esta situación. La contaminación de acuíferos de poca superficie afecta a áreas cercanas incluso a las villas más pequeñas o caseríos. Debido a que la superficie de la tabla de agua generalmente sigue los contornos del terreno, el problema de la contaminación generalmente afecta a áreas que se encuentran en las partes bajas de las áreas pobladas. Los acuíferos que consisten de flujos de lava fracturada o brechiforme son Particularmente susceptibles a la contaminación ya que el agua es transmitida rápidamente en la subsuperficie con poca o casi no filtración de contaminantes. Sistemas fracturados pueden también transportar la contaminación en direcciones opuestas al declive del terreno. En áreas de sedimentos no consolidados, el agua producida en profundidades menores a 10 o 20 metros probablemente estará contaminada. Acuíferos sobrepuestos de poca profundidad en volcánicas relativamente inalteradas, están también frecuentemente contaminados. El agua obtenida de pozos cercanos a los arroyos está también probablemente se ve afectada con contaminación severa existente en los acuíferos adyacentes al río Acelhuate. Este río contiene

Altos niveles de compuestos orgánicos provenientes de desechos domésticos e industriales y es la principal fuente de recarga para los acuíferos a lo largo del río. Mucho





de estos contaminantes no pueden ser removidos en forma segura por medio de osmosis reversa.

3 EL AGUA EN LA VIVIENDA

3.1 Antecedentes y creación de la administración nacional de acueductos y alcantarillados, ANDA

Inicialmente, las alcaldías eran quienes se encargaban de controlar y administrar los acueductos y alcantarillados de El Salvador; existía una dependencia del Ministerio de Obras Públicas llamado “Departamento de Obras Hidráulicas”, instalado en una pequeña oficina en San Salvador.

Este se encargaba del mantenimiento y ampliaciones del servicio de agua potable. En ese departamento, trabajaban aproximadamente diez personas, entre ellas un jefe (ingeniero), cinco cadeneros (asistentes), un archivador, dos topógrafos y una secretaria.

Posteriormente el “Departamento de Hidráulica” se convirtió en “Dirección de Hidráulica”, esto le permitió incrementar su personal para que en el año 1943, se convirtiera en “Dirección General de Obras Hidráulicas”, independiente del Ministerio de Obras Públicas, pero aún bajo el control de los cobros y pagos de los proyectos ejecutados.

En 1961, por iniciativa de los ingenieros Eduardo Lahud y José Ugarte, se dieron los primeros pasos para la formación de una nueva institución, que sería de carácter autónoma y para el servicio público, con el firme propósito de proveer a los habitantes del país el tan preciado líquido.

Con esto, el Estado buscaba delegar parte de sus múltiples actividades en entidades autónomas, que se encargarían de ejecutarlas como si fuera él mismo, bajo la premisa de servir a la población con un nivel más alto de eficiencia en el marco de un Estado moderno. Fue así, como el 17 de octubre de 1961, según el decreto 341 del Directorio Cívico Militar de El Salvador, conformado por: Aníbal Portillo, Feliciano Avelar y Mariano Castro Morán, se creó La Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA.





La ley de ANDA se publicó en el periodico oficial 2 días después el 19 de Octubre, donde se detallaba la organización, dirección y administración de la institución. El 20 de diciembre del mismo año, se realizó la primera sesión ordinaria, en la cual, fueron convocados los ingenieros: José Alfonso Valdivieso, Atilio García Prieto, Francisco Ricardo Santana, Rafael Justiano Rivera y León Enrique Cuellar, para realizar la primera Junta de Gobierno de ANDA, asumiendo el cargo de Presidente, el ingeniero José Alfonso Valdivieso. Fue hasta el año de 1962, que la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados ANDA, inicio sus operaciones independientemente de la alcaldía municipal para asumir en ese entonces, la responsabilidad de administrar propiedades, tanques y las plantas potabilizadoras de agua, principalmente aquellas relacionadas con el servicio para la ciudad de San Salvador, localizadas en Guluchapa.

Entre las funciones básicas de las cuatro Gerencias Regionales que conforman la ANDA: Metropolitana, Central, Occidental y Oriental, se encuentra la de producir y distribuir el agua potable, para suministrarla a la población salvadoreña en la cantidad y calidad demandada, así como la operación y mantenimiento de los sistemas de acueductos y saneamiento.

3.2 Accesibilidad

El acceso al agua segura para consumo humano, comprende el agua para beber, para preparar los alimentos y para realizar la higiene. Potencialmente, alienta el lavado de las manos, la realización de la higiene general y el lavado de ropa, así como mejores condiciones de vida. La accesibilidad al agua segura, tiende a reducir métodos de recolección y almacenamiento que pueden ser riesgosos en relación con enfermedades endémicas como el dengue. Aunque el agua debe ser asequible para todos, generalmente son los pobres quienes reciben menor cantidad de agua y acceden a un servicio menos confiable; asimismo, cuentan con agua de menor calidad y pagan más si deben comprarla. Según estimados, los pobres pagan en promedio 12 veces más por litro de agua que quienes cuentan con un servicio municipal (Organización Mundial de la Salud, 2004).

El agua y los servicios e instalaciones de agua, deben estar al alcance físico de todos los sectores de la población. Debe poderse acceder a un suministro de agua suficiente, salubre y aceptable en cada hogar, institución educativa o lugar de trabajo o en sus





cercanías inmediatas. Todos los servicios e instalaciones de agua, deben ser de calidad suficiente y culturalmente adecuados, y deben tener en cuenta las necesidades relativas al género, el ciclo vital y la intimidad.

El agua y los servicios e instalaciones de agua, deben ser accesibles a todos por derecho, incluso a los sectores más vulnerables y marginados de la población.

La gran variabilidad existente de estadísticas respecto a la cobertura de agua potable y saneamiento en El Salvador, se debe a las diferentes metodologías que ANDA utiliza dependiendo de la región a la que se le ha de dar servicio.

Esta metodología consiste en la clasificación de las fuentes de suministro de agua potable en “mejoradas” o en “no mejoradas”. Esta metodología asume que las fuentes de suministro de agua potable mejoradas tienen mayor probabilidad de proveer agua potable que las fuentes no mejoradas. Por otra parte, estas técnicas permiten tomar en cuenta no únicamente la existencia de tecnologías de agua potable, sino también su uso por parte de la población.

Fuentes de suministro de agua potable mejoradas

- Conexión domiciliaria por tubería.
- Fuente de agua pública por tubería.
- Pozo perforado.
- Pozo excavado cubierto (protegido).
- Fuente o nacimiento protegida.
- Recolección de agua de lluvia (En proyectos pilotos en ciertas zonas de El Salvador.)

Fuentes de suministro de agua potable no mejoradas

- Pozo excavado no cubierto o protegido. (Pozos artesanales construidos por familias para su propio uso.)
- Fuente o nacimiento no protegida.
- Ríos o estanques (Aguas superficiales).
- Agua suministrada por vendedores. (Que no tienen control de calidad)
- Agua embotellada (El agua embotellada no se considera mejorada debido a las limitaciones en el suministro del agua, no en su calidad).





- Agua de camión cisterna.
- Cualquier instalación que debido a su accesibilidad suponga un riesgo a la seguridad Física de las personas.

3.3 Consumo de agua potable en El Salvador

El consumo total registrado durante el 2008 a nivel nacional asciende a 241.8 millones de metros cúbicos, de los cuales 206.2 millones corresponden a los usuarios de ANDA, 22.0 millones son los consumidos por los usuarios con factibilidades otorgadas en carácter temporal para los Sistemas Autoabastecidos (Explotación Privada), y 13.6 millones pertenecen a Operadores Descentralizados, lo cual indica que los usuarios conectados a la red de agua potable de ANDA, los usuarios con Sistemas Autoabastecidos y Operadores Descentralizados, tuvieron un consumo promedio de 20.2 millones de metros cúbicos mensuales.

El consumo total registrado por los usuarios a nivel nacional durante el presente año se distribuye de la siguiente manera: Gran San Salvador 135.1 millones de metros cúbicos, Región Central 42.4 millones, Región Occidental 39.6 millones y Región Oriental con 24.7 millones de metros cúbicos, representando el 55.9%; 17.5%; 16.4% y 10.2% respectivamente en cada una de las regiones.⁵

El consumo total registrado durante el 2008 fue inferior en 20.8 millones de metros cúbicos, lo cual significa una reducción del 7.9% respecto al año anterior; esta baja en el consumo obedece a varios factores, entre los que se pueden mencionar: La instalación masiva de medidores, con esta acción se ha logrado que el usuario tenga mayor control sobre su consumo y por ende una disminución en los metros cúbicos consumidos que les permite generar ahorros, otra causa, es que la población de algunos municipios antes administrados por ANDA pasaron a ser administrados por Operadores Descentralizados.⁶

⁵ Memoria de labores ANDA 2008 pag.23

⁶ Memoria de labores ANDA 2008 pág. 23





3.4 Sistemas de potabilización del agua de El Salvador

En el salvador existen diferentes métodos para potabilizar el agua, dependiendo de la calidad del agua y su lugar de extracción ya sea subterránea o superficial.

Algunos de los sistemas de potabilización que utiliza ANDA son los siguientes:

1. cloración
2. sistema de potabilización de aguas superficiales

Se debe de comprender que no toda el agua que se quiera potabilizar es tratada de la misma forma, ya que esto depende de la calidad del agua encontrada, pero se puede decir que el agua en el proceso de potabilización se trata de manera para contrarrestar efectos nocivos físicos, químicos y biológicos.

En el salvador existen tres sistemas para la producción del agua potable, los siguientes son:

1. sistemas tradicionales
2. sistema zona norte
3. sistema Las Pavas (ver anexo 1)

En conclusión el sistema más importante es el sistema Las Pavas, que es el encargado de darle cobertura al 80% de la población del país.





3.5 el problema del agua en la vivienda urbana de El Salvador

En El Salvador la misma institución, la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA), es el ente rector del sector y el principal proveedor de servicios urbano, mientras que no existe un ente regulador. No existe una separación de roles como en la mayoría de otros países de la región. Hay poca disponibilidad para darle prioridad al saneamiento en el ámbito nacional y existe un traslape de legislación, por lo que se tienen vacíos institucionales y no hay claridad de roles y competencias.

La prestación de servicios de abastecimiento de agua y saneamiento en El Salvador es responsabilidad de un gran número de distintos proveedores de servicios. El proveedor dominante es la ANDA, la cual presta servicios al 40 por ciento de la población total salvadoreña en 149 de los 262 municipios de la nación.

Entre los demás proveedores de servicios se cuenta: las municipalidades, los proveedores de servicios descentralizados, los desarrolladores de proyectos de vivienda y las cooperativas rurales. Ochenta y tres municipios, en su mayoría pequeños, proporcionan los servicios directamente. Más de 13 proveedores de servicios descentralizados han suscrito contratos bajo los cuales ANDA les ha otorgado el derecho de gestionar sus servicios en forma autónoma. Más de 100 desarrolladores de proyectos de vivienda han tenido que construir sus propios sistemas autónomos de abastecimiento urbano de agua porque ANDA no ha podido conectarlos. Ahora operan esos sistemas por sí mismos o han delegado la prestación del servicio en asociaciones de usuarios. En las zonas rurales, el servicio es provisto por más de 800 organizaciones basadas en la comunidad, incluyendo Juntas de Agua y Asociaciones de Desarrollo Comunitario. Estas últimas dan servicio a aproximadamente 30 por ciento de la población.





3.6 Producción y consumo de agua de El Salvador

Para satisfacer la demanda de agua potable a la población salvadoreña, durante el año 2008 se produjo a nivel nacional un total de 371.9 millones de metros cúbicos, incluyendo en esta cifra 20.8 millones de metros cúbicos producidos por Operadores Descentralizados. Del caudal generado por los Sistemas Administrados por ANDA (351.1 millones de metros cúbicos) los sistemas de la Región Metropolitana inyectaron a la red 191.2 millones de metros cúbicos (54.5%), los de la Región Central 54.8 millones de metros cúbicos (15.6 %), los de la Región Occidental 64.0 millones de metros cúbicos (18.2%), y los sistemas de la Región Oriental 41.1 millones de metros cúbicos (11.7%). En términos porcentuales de producción total de agua potable, lo producido por los Sistemas Administrados por ANDA representan el 94.4% y lo producido por Operadores Descentralizados el 5.6%. Las mayores fuentes generadoras de agua potable durante el año, fueron el Sistema Planta Potabilizadora Las Pavas y Sistema Zona Norte, ya que entre estos dos generaron un caudal del orden de los 116.1 millones de metros cúbicos, lo cual representó el 33.1 % de la producción total a nivel nacional de los Sistemas administrados por ANDA.

En el 2008 se registró un consumo total de agua potable de 241.8 millones de metros cúbicos, de los cuales 206.2 millones corresponden a los sistemas administrados por ANDA, 22.0 millones son de Explotación Privada y 13.6 millones pertenecen a los sistemas administrados por Operadores Descentralizados. La población del Gran San Salvador tuvo un consumo equivalente al 55.9%, la Región Central el 17.5%, la Región Occidental el 16.4% y la Región Oriental el 10.2% del consumo total del país.

Comparando el consumo total facturado entre la producción total generada en los sistemas administrados por ANDA y Operadores Descentralizados se obtuvo que durante el año, el 40.9% se constituyeron en pérdidas a nivel nacional debido al deterioro y desperfectos de las redes de distribución, conexiones ilegales, robo de agua en hidrantes, servicios públicos que no se facturan, etc.

Al finalizar el año, a nivel nacional se tenían instalados 613,140 servicios con medidor, de los cuales 502,488 servicios se encontraban funcionando con el medidor en buen estado (82.0%) y 110,652 servicios con el medidor en mal estado (18.0%); además, 116,388 servicios se encontraban en forma directa por la falta de medidores, lo que representa el 16.0% del total de servicios.





Años	REGIONES								Total	%
	Metropoli- tana	%	Central	%	Occidental	%	Oriental	%		
1999	5,049.9	59.6	1,272.1	15.0	1,295.1	15.3	858.0	10.1	8,475.1	100.0
2000	4,935.4	56.6	1,457.9	16.7	1,417.8	16.3	902.5	10.4	8,713.6	100.0
2001	4,827.0	54.6	1,157.0	13.1	1,641.3	18.6	1,219.2	13.8	8,844.4	100.0
2002	5,598.0	57.7	1,445.1	14.9	1,677.7	17.3	985.8	10.2	9,706.7	100.0
2003	5,656.9	53.2	1,665.9	15.7	1,930.8	18.2	1,380.8	13.0	10,634.4	100.0
2004	5,714.6	54.2	1,792.4	17.0	1,894.6	18.0	1,143.5	10.8	10,545.1	100.0
2005	5,957.0	54.7	1,810.2	16.6	2,016.3	18.5	1,111.0	10.2	10,894.6	100.0
2006	6,085.2	55.2	1,851.3	16.8	1,936.2	17.6	1,149.5	10.4	11,022.2	100.0
2007 1/	6,335.3	52.0	2,109.8	17.3	2,188.4	18.0	1,543.8	12.7	12,177.3	100.0
2008 2/	6,082.4	51.6	2,018.3	17.1	2,173.3	18.4	1,519.9	12.9	11,793.9	100.0
Diferencia (2008-2007)	-252.9		-91.5		-15.1		-23.9		-383.4	

Ilustración 7 informe estadístico ANDA 2008





1_/ Incluye 613.1 lts/seg. de agua potable producidos a nivel nacional por los Sistemas administrados por Operadores Descentralizados.

2_/ Incluye 661.1 lts./seg de agua potable producidos a nivel nacional por los Sistemas administrados por Operadores Descentralizados.

Consumo de agua por clase de usuario en el país (en miles de metros cúbicos)

Período: 2004 – 2008

CLASE DE USUARIO ^{1/}	2004	2005	2006	2007	2008
DOMICILIAR	175.699.5	170.032.8	176.054.1	192.570.0	168.725.8
COMERCIO	21.594.6	23.303.1	23.916.6	21.889.1	22.117.0
INDUSTRIA	2.207.9	2.159.8	1.863.8	1.640.4	3.664.7
MESÓN	3.373.6	3.151.0	3.280.9	2.295.7	2.485.9
CONDOMINIO	305.9	301.5	286.7	170.7	213.5
SUB-TOTAL	203.181.5	198.948.2	205.402.1	218.565.9	197.206.9
GOBIERNO CENTRAL	8.850.0	9.040.3	9.074.5	8.547.7	9.359.2
AUTÓNOMAS	1.769.8	1.707.4	1.675.2	1.530.9	1.517.3
MUNICIPALIDADES	3.030.6	3.128.4	3.147.9	2.918.0	3.423.7
ÁREAS MARGINALES	8.589.1	8.546.7	8.549.5	8.340.2	8.285.5
EXPLOTACIÓN PRIVADA	21.142.2	23.583.0	23.251.0	22.685.9	22.022.4
TOTAL	246.563.2	244.954.0	251.100.2	262.588.6	241.815.0

Ilustración 8 informe estadístico ANDA 2008

1/ Incluye consumo de Sistemas Administrados por ANDA, Explotación Privada y Sistemas Administrados por Operadores Descentralizados.





FORMULACION DEL PROBLEMA

“Es una época en la que el hombre ha olvidado sus orígenes, y está a un mas ciego por su necesidad más importante de sobrevivir.

El agua, junto con otros recursos se han vuelto victima de la indiferencia”. Rachel Carson.

PROBLEMA

“La creciente demanda del agua y las limitaciones del Estado para atender la vivienda urbana”

JUSTIFICACION DEL PROBLEMA

El crecimiento poblacional de la última década, ha generado un crecimiento de las ciudades; existen factores que influyen este crecimiento entre ellos, la migración campo ciudad entre otros.

La falta de planificación del crecimiento de las ciudades a conlleva hasta el día de hoy, la mala utilización de los usos de suelos y que los recursos existentes de agua se vean contaminados y limitados.

Las urbanizaciones cada día demandan un mayor abastecimiento de agua, que en este caso ANDA es la encargada de brindar este servicio. ANDA la principal institución responsable de suplir esta demanda hace esfuerzos para incrementar la oferta de agua, atreves de diversos sistemas de potabilización, a pesar que se especula que el agua en El Salvador el agua es abundante, en muchas ocasiones los mantos acuíferos y fuentes superficiales están contaminados, por lo que el tratamiento y manejo del recurso se vuelva cada día mas complejo, y el cumplimiento de las metas del milenio de abastecimiento de agua se vislumbran poco prometedoras.





OBJETIVO GENERAL – OBEJTIVOS ESPECIFICOS LIMITES – ALCANCES

Objetivo general

“Conocer la naturaleza del problema del desarrollo de la vivienda urbana en El Salvador y su relación con el problema de abastecimiento del agua potable a la población urbana”

Objetivos específicos

1. Estudiar el caso de Lourdes, Colón, Departamento de La Libertad como modelo para conocer la naturaleza de la demanda del agua potable en las urbanizaciones de la zona.
2. Conocer el esfuerzo de ANDA para atender las necesidades del agua en la zona de Lourdes, Colón.

Limites

1. Preparar un juego de conclusiones y recomendaciones sobre la demanda de agua potable en los proyectos de vivienda urbana de la zona de Lourdes, Colón.
2. Preparar un juego de conclusiones y recomendaciones para que ANDA y la alcaldía de Colón atiendan el servicio de agua potable en la vivienda urbana de la zona de Lourdes, Colón.

Alcances

1. Conocer las características de la demanda del agua para el sector formal de la vivienda urbana de la zona de Lourdes municipio de Colon, que se puedan relacionar con otras áreas de la vivienda urbana en el país.
2. Estudiar el aspecto técnico y administrativo de ANDA para el manejo de la zona de Lourdes Colon, aplicable a otras ciudades del país.

