

# Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC

Agua y Saneamiento: Implicaciones de los acuerdos de París (NDCs) en los sistemas de suministro

Autor:

Luis Eduardo Mora Mora

Editores técnicos:

Mauro Nalesso

Alejandro Liñayo

División de Agua y Saneamiento

NOTA TÉCNICA N°  
IDB-TN-01922

# Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC

Agua y Saneamiento: Implicaciones de los acuerdos de Paris (NDCs) en los sistemas de suministro

Autor:

Luis Eduardo Mora Mora

Editores técnicos:

Mauro Nalesso

Alejandro Liñayo

Abril 2020

Catalogación en la fuente proporcionada por la  
Biblioteca Felipe Herrera del  
Banco Interamericano de Desarrollo  
Mora Mora, Luis Eduardo.

Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector  
agua y saneamiento en ALC: Agua y saneamiento: implicaciones de los acuerdos de  
Paris (NDCs) en los sistemas de suministro / Luis Eduardo Mora Mora; editores, Mauro  
Nalesso, Alejandro Liñayo.

p. cm. — (Nota técnica del BID ; 1922)

Incluye referencias bibliográficas.

1. Water-supply-Environmental aspects-Latin America. 2. Water-supply-Environmental  
aspects-Caribbean Area. 3. Sewage disposal-Economic aspects-Latin America. 4.  
Sewage disposal-Economic aspects-Caribbean Area. 5. Climatic changes-Risk  
management-Latin America. 6. Climatic changes-Risk management-Caribbean Area.  
7. Climate change mitigation-Economic aspects-Latin America. 8. Climate change  
mitigation-Economic aspects-Caribbean Area. I. Nalesso. Mauro, editor. II. Liñayo R.,  
Alejandro, editor. III. Banco Interamericano de Desarrollo. División de Agua y  
Saneamiento. IV. Título. V. Serie.

IDB-TN-1922

Códigos JEL: Q25, Q51, Q58.

Palabras clave: Riesgo climático, estrategias financieras, agua y saneamiento,  
Acuerdos de Paris.

El autor y editores desean agradecerle al equipo que aportó a la elaboración de este  
documento y a la discusión sobre la temática, y en particular a los especialistas Herve  
Jegat, Tomas Bandes, Jorge Rodríguez, Diego Barreto, Ángela Henao, Carlos Espinoza,  
María García, Gustavo Rangel y Linnet Rodríguez.

<http://www.iadb.org>

Copyright © 2020 Banco Interamericano de Desarrollo. Esta obra se encuentra sujeta a una licencia Creative Commons IGO 3.0 Reconocimiento-NoComercial-SinObrasDerivadas (CC-IGO 3.0 BY-NC-ND) (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/3.0/igo/legalcode>) y puede ser reproducida para cualquier uso no-comercial otorgando el reconocimiento respectivo al BID. No se permiten obras derivadas.

Cualquier disputa relacionada con el uso de las obras del BID que no pueda resolverse amistosamente se someterá a arbitraje de conformidad con las reglas de la CNUDMI (UNCITRAL). El uso del nombre del BID para cualquier fin distinto al reconocimiento respectivo y el uso del logotipo del BID, no están autorizados por esta licencia CC-IGO y requieren de un acuerdo de licencia adicional.

Note que el enlace URL incluye términos y condiciones adicionales de esta licencia.

Las opiniones expresadas en esta publicación son de los autores y no necesariamente reflejan el punto de vista del Banco Interamericano de Desarrollo, de su Directorio Ejecutivo ni de los países que representa.



# Riesgo climático y definición de estrategias financieras para su mitigación en el sector agua y saneamiento en ALC

Agua y Saneamiento:  
Implicaciones de los acuerdos de Paris (NDCs) en los sistemas de suministro



**BID**

Banco Interamericano  
de Desarrollo



# TABLA DE CONTENIDO

I	Introducción	5
1	1. Los NDCs y el sector Agua Potable y Saneamiento (APS)	8
	1.1 Establecimiento del No compromiso país con base en los NDCs	12
	1.2 Determinación del Índice CONIPAFCC para los países de ALC	15
	1.3 Análisis de la matriz alimentada con las nuevas comunicaciones	16
2	2. El país ideal desde el punto de vista del sector APS	17
	2.1 Aproximación al país o servicio ideal	18
3	3. Indicadores de APS por subregión y país de ALC (situación real)	21
	3.1 <b>Centroamérica</b>	22
	3.1.1 Belice	22
	3.1.2 Costa Rica	22
	3.1.3 El Salvador	22
	3.1.4 Guatemala	23
	3.1.5 Honduras	23
	3.1.6 México	23
	3.1.7 Nicaragua	23
	3.1.8 Panamá	23
	3.2 <b>Suramérica</b>	24
	3.2.1 Argentina	24
	3.2.2 Bolivia	25
	3.2.3 Brasil	25
	3.2.4 Chile	25
	3.2.5 Colombia	26
	3.2.6 Ecuador	26
	3.2.7 Guyana	26

# TABLA DE CONTENIDO

	3.2.8	Paraguay	27
	3.2.9	Perú	27
	3.2.10	Surinam	27
	3.2.11	Uruguay	27
	3.2.12	Venezuela	28
	3.3	<b>Islas del Caribe</b>	28
	3.3.1	Bahamas	28
	3.3.2	Barbados	29
	3.3.3	Haití	29
	3.3.4	Jamaica	29
	3.3.5	Trinidad y Tobago	30
	3.3.6	República Dominicana	30
4	4.	Foros y ponencias internacionales	31
	4.1	Síntesis de las ponencias del foro virtual "Las implicaciones del cambio climático en los servicios de agua potable y saneamiento, a nivel de subregión y país de ALC", 28 de septiembre de 2017	32
5	5.	Ficha sinóptica preliminar de la situación país e indicadores identificados como más relevantes en el sector APS de ALC	33
C		Conclusiones	35
R		Recomendaciones	36
		Referencias bibliográficas	37
A		Anexo I-1. Mapa de índices de no compromiso en países de ALC	44
		Anexo I-2. Mapa de índices de IFAPFCC en países de ALC	45
		Anexo I-3. Mapa de índice de CONIPAFCC para trayectorias de RCP 6.0	46
		Anexo I-4. Mapa índices de CONIPAFCC para trayectorias RCP 8.5	47
		Anexo I-5. Entrega de matriz de análisis alimentada con nuevas comunicaciones	48
		Anexo I-6. Resúmenes de ponencias	70

# ABREVIATURAS

<b>ALC:</b>	América Latina y el Caribe
<b>APS:</b>	Agua potable y Saneamiento
<b>ANC:</b>	Agua No Contabilizada
<b>ANF:</b>	Agua No Facturada
<b>BID:</b>	Banco Interamericano de Desarrollo
<b>BM:</b>	Banco Mundial
<b>CAF:</b>	Banco de Desarrollo de América Latina
<b>CEPAL:</b>	Comisión Económica Para América Latina y el Caribe
<b>CC:</b>	Cambio Climático
<b>CMNUCC:</b>	Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático
<b>CONIPAFCC:</b>	Condiciones de Impacto País frente al Cambio Climático
<b>FAO:</b>	Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
<b>IDH:</b>	Índice de Desarrollo Humano
<b>IFAPFCC:</b>	Índice de Fragilidad Aparente del País Frente al Cambio Climático
<b>IWA:</b>	International Water Association
<b>NDCs</b> (Siglas en Inglés):	Contribuciones Determinadas a Nivel Nacional
<b>ODM:</b>	Objetivos de Desarrollo del Milenio
<b>ODS:</b>	Objetivos de Desarrollo Sostenible
<b>ONU:</b>	Organización de las Naciones Unidas
<b>UN:</b>	Naciones Unidas
<b>WHO</b> (Siglas en Inglés):	Organización Mundial de la Salud

# INTRODUCCIÓN

Una vez analizadas las comunicaciones y compromisos de cada país de América Latina y el Caribe (ALC) se pretende realizar una aproximación de los impactos y fragilidades que presenta el sector Agua Potable y Saneamiento (APS), enfocados a la búsqueda de su mejor adaptación frente al cambio climático (CC).

Es claro que la mirada histórica de las comunicaciones no hace una reseña explícita al sector APS en todos los países, encontrándose alusiones al saneamiento y al inventario de los recursos hídricos en general, en donde existen datos precisos solo en aquellos países que sufren problemas extremos en la provisión del servicio de agua potable o poseen esquemas de gestión integrados de recursos hídricos con aceptable nivel de desarrollo, y hacen referencias específicas al sector APS, sin embargo, esto no es impedimento para realizar un análisis de las comunicaciones de manera sistemática y a través de variables ampliamente conocidas que condicionan el desarrollo sostenible de los países tales como los Objetivos de Desarrollo del Milenio (ODM) y a los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS).

En los proyectos de adaptación al CC, es común que solo algunos se constituyan como proyectos reales de adaptación. En general, algunos buscan objetivos de adaptación al azar, observando objetivos de desarrollo como son: reforzamiento de capacidades, educación, mejora de condiciones de vida, entre otras.

En el caso de ONGs en Francia, reconocen que el hecho de proponer proyectos usuales de desarrollo constituye una estrategia misma de adaptación. La gran parte de las ONGs, exponen que siempre han propuesto estrategias de adaptación debido a que buscan reducir las vulnerabilidades subyacentes, como las físicas o socio-económicas de las poblaciones objetivo como son: pobreza, acceso a los recursos básicos y naturales, gestión de riesgos, entre otros.

Una posición que cobra mayor fuerza para un cambio efectivo de paradigma es concebir la adaptación como una condicional del desarrollo, es decir, la adaptación como el medio para llegar a una sociedad resiliente y de bajo consumo de carbono. Se trata entonces de implementar esfuerzos suplementarios para identificar las vulnerabilidades, fragilidades y la adaptabilidad de las sociedades dentro de su trayectoria al desarrollo sostenible. El proceso anterior puede ser costoso y requiere de la inversión de recursos de los grandes organismos de financiamiento mundiales.

Para los países en vías de desarrollo, se plantean algunas dificultades que es necesario visualizar; tales como: (a) realizar un análisis objetivo de las vulnerabilidades y de la capacidad de adaptación; (b) fortalecer e integrar los sistemas de observación de datos climáticos al desarrollo tecnológico y a los modelos conceptuales y numéricos actuales; (c) confiar en los conocimientos locales, reforzándolos si fuera el caso; (d) optar por estrategias que se implementen en prioridad, con flexibilidad y busquen una mejora continua y (e) reforzar la gobernanza de los actores locales.

En el sector APS, las señales de cambio climático se pueden clasificar en tres: a) cambio en los regímenes de precipitaciones (máximas y mínimas), b) aumento en el nivel del mar y c) cambios en la temperatura. Siendo las dos primeras aquellas de mayor impacto a corto plazo en las poblaciones, y el tercero de la temperatura que pudiera afectar al sector APS mediante el incremento de vectores, y agentes patógenos transmisores de enfermedades. Los impactos en cambios de costumbres en cuanto a actividades de higiene, como cambios en la frecuencia el baño, todavía no son concluyentes.

En el sector APS, las actividades de mitigación, aunque de impacto marginal, es necesario preparar e implementar los cambios para enfrentarlas a mediano y largo plazo. La producción de gases de efecto invernadero se mitigará, previendo la recirculación de metano como componente energético o simplemente evitando su producción en los procesos de tratamiento de efluentes.

El diseño de nuevos componentes impone como reto, el uso de tecnologías de bajo consumo de carbono. Con respecto a esto último, es necesario propiciar la transferencia y uso de procesos energéticos o tecnologías “sobrias en carbono” que deberán ser prioritarias en el sector.

Al sector APS se le presenta el reto de prever las mejores medidas de adaptación que den respuesta de manera oportuna a las señales de cambio. Sin embargo, es necesario considerar las acciones “no-regrets” o “sans-regrets” Hallegate (2008).

Hallegate (Ob Cit) expresa, que una acción se denomina “no-regrets” o sin arrepentimiento, esto es si la decisión misma de efectuarla no ocasiona alguna pérdida o daño, o bien si el riesgo para el cual fue diseñada no se manifiesta. Esto quiere decir que la medida tiene otras razones además de la adaptación para efectuarse. Un ejemplo para el sector APS es el refuerzo de un sistema de drenaje pluvial siendo una medida “sans-regret”, debido a que ella permite limitar los riesgos de inundación, pero resulta útil si la inundación no se produce. La integración sistemática de la noción de riesgo dentro del proceso de decisiones relativas a inversiones constituye igualmente una medida de resiliencia y de adaptación.

Con base en lo anterior, es necesario observar los retardos en cumplir compromisos adquiridos por cada país para mejorar su situación de desarrollo tales como los Objetivos del Milenio (ODM) y los de Desarrollo Sostenible (ODS). En este último aspecto, ya comienzan a aparecer publicaciones, tales como la de la Organización Mundial de la Salud (2017), sobre los objetivos de desarrollo sostenible que, a diferencia de los ODM, han sido concertados con los diferentes países.

WHO (Ob. Cit) expresa que para el año 2015, la región ALC, en general presenta una cobertura de acceso básico al agua del 96% a nivel nacional, representando el 99% en el sector urbano y 88% en sector rural. Sin embargo, cuando se trata de sistemas de provisión mejorados, es decir, aquellos con poca probabilidad de contaminación, estos valores descienden al 65% a nivel nacional y 77% en el sector urbano.

De igual manera, para el Saneamiento en ALC arroja valores de 86% a nivel de saneamiento básico, estando el sector rural en un 68% y el sector urbano 90%. Sin embargo, cuando se trata de saneamiento mejorado, es decir aquellas que utilizan dispositivos de recolección y disposición de excretas adecuados, estos bajan a 22% a nivel nacional y 27% para el sector urbano. A nivel mundial, el consumo de agua potable ha aumentado a un ritmo dos veces mayor que la población, pero se estima que en la actualidad el 20% de la población mundial carece de acceso a agua en condiciones mínimamente satisfactorias y 50% de la población mundial no dispone de instalaciones sanitarias adecuadas. (UN, 2016)

América Latina es una de las regiones más ricas en recursos hídricos, mostrando un 26% de agua del planeta para el 6% de la población mundial (ATALC, 2016), pero también la región enfrenta problemas de abastecimiento debido a que posee algunas de las zonas más húmedas del planeta y los desiertos más áridos, además de una alta contaminación de sus fuentes, a lo que se le suma un proceso intenso de urbanización. Asimismo, se estima que en AL una cuarta parte de la población vive en estrés hídrico (ATALC, ob. cit.)

Debido a que algunas poblaciones presentan seria escasez de agua, la región experimenta una creciente dependencia del uso de sus fuentes hídricas subterráneas: América del Sur utiliza de ellas entre 40% y 60% del agua que consume, mientras que América Central y México dependen en 65% de estas fuentes.

En ALC, el promedio de cobertura de servicio de agua por red es de 86%, mientras que las otras fuentes mejoradas representan 9%. En la región Uruguay (98%) y Chile (93%) cuentan con los índices más altos de cobertura.

## **1. LOS NDCs Y EL SECTOR AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO (APS)**





El análisis comienza con una revisión de las publicaciones nacionales y su visión con el sector APS, partiendo de los criterios dados por el Ámbito Climático para el presente estudio. En el mismo se presenta de manera general un índice que revela, con base en las comunicaciones dadas a la fecha, una visión general de la condición que tendría cada país, frente al cambio climático previsto para cada una de las subregiones.

De manera general se exponen los pasos metodológicos realizados de acuerdo con lo expresado en el Ámbito Climático, y cuyos detalles para el Sector APS se anexan en el presente documento según lo siguiente.

1. Se clasifican los criterios levantados en cada comunicación con base en indicadores dicotómicos, las cuales adoptan los valores de 0 y 1, donde 1 indica la presencia y 0 la ausencia de cierto atributo que les permite ser cuantificables.
2. Se realiza una ponderación de criterios considerando elementos de desarrollo sostenible como paradigma fundamental de la capacidad de adaptación: Ambiental, Social, Institucional, Legal, Político, Técnico y Económicos. Esta ponderación se fundamenta en consulta a expertos con métodos de comparación a pares. Para lo cual se utiliza una hoja de cálculo que se basa en la metodología de Saaty (Ob. Cit). Mediante la misma, se aceptan los criterios de ponderación una vez que el índice de consistencia de los pesos asignados por cada experto sea menor al 10%.
3. Estos pesos se reasignan para el Sector APS, quedando en promedio de la manera siguiente. Para el sector se supuso un grupo superior a 7 expertos quedando conformados los pesos tal como se muestran en la Tabla 1.
4. Una vez elaborada esta matriz, se obtiene un indicador Compromiso-Actuación País estimado como la capacidad de adaptación potencial de cada nación, donde se añade un criterio socioeconómico de ponderación como lo es el Índice de Desarrollo Humano (IDH).
5. Al resultado de la ponderación de estos criterios, se le denomina índice de compromiso país. El índice de no compromiso será la resta de:  $1 - \text{Índice de compromiso}$ . Esta ecuación tiene los mismos principios que la propuesta para vulnerabilidad por la literatura para el caso de máxima sensibilidad y amenaza.
6. Se clasifican los resultados de análisis climático para la señal de cambio en precipitación media en mm. Estos resultados se clasifican en terciles probabilísticos para un periodo de diseño 2011-2040, tanto para señales de aumento como disminución. La mayoría de los proyectos de adaptación se realizarán en el corto plazo, no mayor de 25-30 años, se toman los escenarios al 2040, para las dos trayectorias: RCP-6.0 y RCP-8.5. La Tabla 3 presenta los terciles de la amenaza de cambio climático establecido para cada zona o región.
7. Se ponderan las regiones de incidencia climática para cada país encontrándose una amenaza valorada en función del área de influencia de la región sobre el país.

8. Con respecto a cada país, no es sencillo definir la estructura de la función de aproximación a un impacto, debido al cambio climático; por lo que se toman como la semi-suma del no compromiso país y la amenaza climática, con base en los modelos climáticos globales. Obteniéndose un índice denominado CONIPAFCC.

**Tabla 1. Promedio de pesos dados por los expertos para el sector APS**

CRITERIO	PESO
Ambiental	0.17
Social	0.20
Institucional	0.10
Legal	0.12
Político	0.07
Técnico	0.20
Económico	0.14
Total (Suma)	1.00

Una vez establecidos los pesos para APS, se observa una matriz que resume todas las comunicaciones cuyos criterios buscan establecer elementos que definen la capacidad de adaptación que muestran en general los NDCs de los diferentes países para ALC. A continuación, se muestran en la Tabla 2 los elementos o sub-criterios que los soportan.

**Tabla 2. Aspectos considerados en las comunicaciones para sub-criterio**

CRITERIO	ELEMENTO
Ambiental	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Glacial</li> <li>• Disponibilidad del recurso hídrico</li> <li>• Saneamiento</li> <li>• Inundaciones torrenciales</li> <li>• Contaminación por residuos sólidos</li> </ul>
Social	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Promoción y diseminación del conocimiento sobre CC</li> <li>• Participación social</li> <li>• Participación Ciudadana</li> <li>• Programas de formación a las comunidades sobre el tema de CC y la adaptación al mismo</li> <li>• Planes de concientización</li> </ul>
Institucional	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Posee Dirección Nacional de Cambio Climático</li> <li>• Organismos o unidades nacionales (marco institucional)</li> <li>• Cobranza por concepto de prestación del servicio ambiental a través de electricidad o agua potable y alcantarillado</li> </ul>

**Tabla 2. Aspectos considerados en las comunicaciones para sub-criterio continuación**

CRITERIO	ELEMENTO
	<ul style="list-style-type: none"> <li>Necesidad de soporte técnico en todos los sectores</li> </ul>
Legal	<ul style="list-style-type: none"> <li>Marco Legal (Ley de Cambio Climático)</li> <li>Ley de Gestión de Residuos Sólidos o ley similar</li> <li>Ordenación del Territorio</li> <li>Ordenación Urbana</li> </ul>
Político	<ul style="list-style-type: none"> <li>Meta de no superar los dos grados centígrados y centrar esfuerzos para limitar ese aumento hasta los 1,5 °C</li> <li>El país tiene Comunicaciones Nacionales</li> <li>El país tiene un Plan Nacional de Cambio climático</li> <li>Firma del COMPROMISO COP21</li> <li>Ratificación y entrada en vigor del Acuerdo de París</li> <li>Prioridades de acción en las medidas de adaptación en el sector RSU especificadas en los NDCs</li> <li>Municipios con planes de manejo de RSU</li> </ul>
Técnico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Redes Hidrológicas</li> <li>Plan Gestión Cuencas</li> <li>Modelo regional</li> <li>Planes municipales de aseguramiento contra inundaciones o sequias</li> <li>Proyectos Ejecutados y en Proceso.</li> <li>Sistemas de alerta temprana, crecidas, inundaciones, deslizamiento</li> <li>Edificaciones a prueba de inundaciones</li> <li>Previsiones sobre sequia</li> <li>Infraestructura sostenible</li> <li>Medidas sostenibles de construcción</li> </ul>
Económico	<ul style="list-style-type: none"> <li>Disponibilidad de Financiamiento Internacionales</li> <li>Convenios nacionales e internacionales, efectuados.</li> <li>Revisión de Presupuesto Anual</li> <li>Costo unitario de recolección y disposición final</li> <li>Financiamiento Nacional</li> <li>Especificación de costos para la adaptación al cambio climático</li> </ul>

A estos criterios se les proporcionan igualmente sub-pesos. Es conveniente notar que la matriz es valorada en forma dicotómica, es decir, que no se hace juicio necesariamente de la calidad de la acción considerada. Una descripción más detallada de los indicadores utilizados se expresará en próximos avances de este trabajo.

Los pasos metodológicos anteriores ayudan a definir una razón de impacto en general frente al CC. Sin embargo, aunque se tiene una buena percepción de la situación país, no necesariamente dibujan claramente una aproximación a ciertos sectores como el de APS. Esto se ha demostrado en la revisión de las NDCs para el sector APS, en la cual las comunicaciones se acercan al sector, pero en muchos casos sin los detalles y aproximaciones requeridas o deseadas.

Por otro lado, el desarrollo del presente estudio, aunque valida información con expertos regionales de ALC, no busca hacer levantamientos de campo que permitieran certificar

percepciones o utilizar los términos de vulnerabilidad y riesgo con la debida rigurosidad y responsabilidad. Es por esto por lo que se utilizan aproximaciones alternas para tratar aspectos que pudieran expresar una visión muy preliminar a los mismos, tal como se desarrolla a continuación.

Tabla 3. Clasificación del riesgo climático en las diferentes regiones consideradas

REGIÓN	RCP-6.0		RCP-8.5	
	Prec. media mm (2011-2040)	Amenaza relativa	Prec. media mm (2011-2040)	Amenaza Relativa
1	0.000	0.333	-0.022	0.666
2	-0.099	0.999	-0.134	0.666
3	0.000	0.333	-0.243	0.999
4	0.035	0.666	-0.107	0.666
5	0.096	0.666	-0.192	0.999
6	0.122	0.666	-0.282	0.999
7	0.000	0.333	0.575	0.999
8	0.061	0.666	-0.287	0.999
9	0.480	0.999	0.278	0.666
10	0.333	0.333	-0.230	0.999
11	0.000	0.330	0.000	0.333
12	0.000	0.333	0.024	0.666
13	-0.063	0.666	0.026	0.666
14	0.000	0.333	0.049	0.666
15	0.087	0.666	0.029	0.666

LEYENDA	
Color	Amenaza Rel.
	0.333
	0.666
	0.999

### 1.1 ESTABLECIMIENTO DEL NO COMPROMISO PAÍS CON BASE EN LOS NDCs

Con base en los criterios anteriormente expresados, se establece el no-compromiso país para cada uno en la región ALC. Siguiendo igualmente la metodología arriba mencionada, se pueden incorporar indicadores de exposición y sensibilidad que permitan una mejor visualización de la situación real de cada país.

Como criterios de exposición se consideran 4, los cuales son de fácil adquisición en las bases de datos disponibles: AQUASTAT, ONU. Los mismos serán: densidad poblacional, población ubicada a menos de 5 m sobre el nivel del mar y cantidad de eventos hidrometeorológicos asociados al clima y población urbana, estas variables se normalizan en el rango de trabajo. Es evidente que estos son de más utilidad a una aproximación local de ciudad, sin embargo, ayudan a evidenciar situaciones regionales de un país, sobre todo cuando se trate de las islas del Caribe.

Como variables de sensibilidad se utilizan, el Índice de Desarrollo Humano (IDH), el índice de equidad (GINI), la tasa de crecimiento poblacional, el PIB per cápita (sensible al CC), la cantidad de personas afectadas por eventos de CC, la población que vive en barrios marginales, la tasa absoluta de población, el incumplimiento de los objetivos del milenio, el porcentaje de zonas áridas, la sobreexplotación de acuíferos; y el porcentaje de dependencia de las fuentes que ayudarán a evidenciar fragilidades locales. Sin embargo, dado que no existe verificación en campo estas fragilidades o debilidades pudieran ser aparentes debido a que no se poseen otros valores de juicio.

De esta manera, se ajusta una ecuación de aproximación a la vulnerabilidad al cual se le denomina índice de fragilidad aparente país frente al cambio climático, siendo la suma del 20% de la exposición, el 30% de la sensibilidad y el 50% del no compromiso país desarrollado en el documento parte de esta serie llamado Escenarios Climáticos. Una vez descontado el IDH, que se pondera en esta fase como parte de los criterios que analizan la sensibilidad. La razón del bajo peso a la exposición se deriva del menor número de indicadores de juicio.

La idea de este índice es mejorar la percepción de debilidad aparente de los diferentes países con el Sector APS para ALC, y se le denomina IFAPFCC (Índice de Fragilidad Aparente del País Frente al Cambio Climático).

La Tabla 4, muestra los resultados encontrados con ambas vías. En la primera aproximación realizada en el Ámbito I: Escenarios climáticos se encuentra que los 11 países que muestran bajo compromiso se localizan por grandes regiones:

- Centro América: Nicaragua, Belice, Guatemala, Honduras
- Islas del Caribe: Barbados, Haití, Bahamas, Trinidad y Tobago, Republica Dominicana
- América del Sur: Guyana, Surinam

Para la segunda aproximación preliminar con el Índice IFAPFCC que observa al sector APS identifica los países con mayores fragilidades:

- Centro América: Belice, Nicaragua, Honduras
- Islas del Caribe: Barbados, Haití, República Dominicana, Bahamas
- América del Sur: Surinam, Guyana, Paraguay y Chile

Bajo los dos criterios arriba mencionados, se observa que los países que aparecen en forma recurrente para los 11 primeros puestos son 9: Surinam, Belice, Barbados, Guyana, Haití, Nicaragua, Honduras, República Dominicana y Bahamas. Es conveniente resaltar que Chile arroja una buena capacidad de adaptación, sin embargo aparece en las 11 primeras posiciones arrojando cierta fragilidad aparente frente al CC, quizá por su alta sensibilidad y exposición.

Es de hacer notar, que las islas del Caribe arrojan la mayor cantidad de países que poseen poca capacidad de adaptación y mayores debilidades frente al CC, seguidos por Centro América cuando se observan desde el sector APS. Por otro lado, Honduras, que se ha catalogado como

el país que presenta mayor riesgo frente al CC (GWP 2017) aparece en las primeras posiciones para ambos criterios.

En los Anexos I-1 y I-2 se muestran los mapas con los índices No Compromiso País Frente al Cambio Climático e IFAPFCC para los países de ALC.

**Tabla 4. Comparación entre índices de No Compromiso e IFAPFCC para los países de ALC**

POSICIÓN	NO COMPROMISO PAÍS FRENTE AL CC		OBSERVADO DESDE: APS	
	País	No Compromiso	País	IFAPFCC
1	Guyana	0,632	Surinam	0,585
2	Nicaragua	0,582	Haití	0,512
3	Barbados	0,518	Rep. Dominicana	0,469
4	Surinam	0,516	Bahamas	0,453
5	Haití	0,507	Guyana	0,426
6	Belice	0,507	Nicaragua	0,417
7	Guatemala	0,463	Guatemala	0,411
8	Bahamas	0,439	Colombia	0,400
9	Trinidad y Tobago	0,416	Belice	0,398
10	Rep. Dominicana	0,391	Jamaica	0,389
11	Honduras	0,350	Trinidad y Tobago	0,366
12	Bolivia	0,347	Bolivia	0,349
13	Ecuador	0,318	Barbados	0,347
14	Panamá	0,310	Venezuela	0,331
15	Jamaica	0,277	Honduras	0,322
16	Venezuela	0,267	El Salvador	0,292
17	Uruguay	0,243	Paraguay	0,292
18	Paraguay	0,231	Perú	0,288
19	Colombia	0,227	Panamá	0,288
20	El Salvador	0,224	Chile	0,283
21	Perú	0,222	Brasil	0,278
22	Chile	0,211	Ecuador	0,270
23	Costa Rica	0,205	México	0,241
24	Argentina	0,172	Argentina	0,226
25	Brasil	0,129	Costa Rica	0,218
26	México	0,128	Uruguay	0,189

## 1.2 DETERMINACIÓN DEL ÍNDICE CONIPAFCC PARA LOS PAÍSES DE ALC

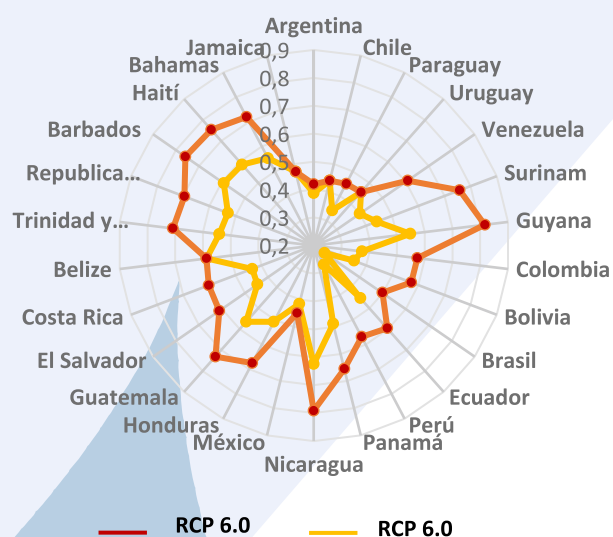
Una variante para la determinación del índice que expone la condición país frente al CC para el sector APS, es la modificación del índice CONIPAFCC, utilizando ahora la amenaza climática expresada en la señal de cambio en la precipitación media para las diferentes regiones de ALC.

Como se desconoce la ecuación de condición de impacto equivalente a un riesgo aparente, se procede a dar iguales pesos o promediar los valores de debilidad aparente y amenaza climática para las trayectorias RCP-6.0 y RCP-8.5

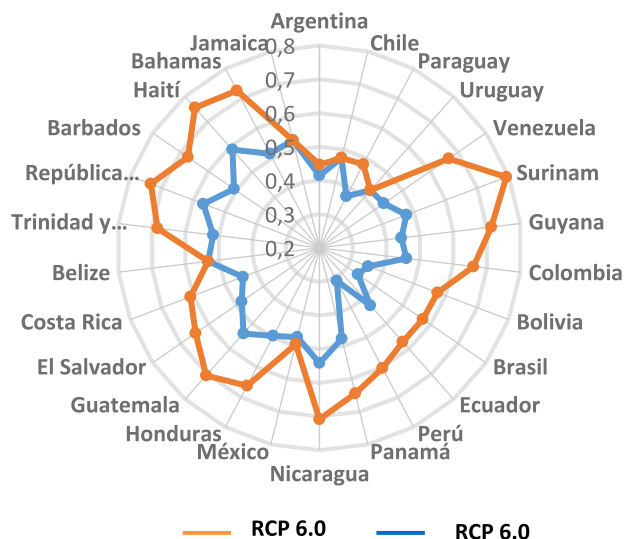
Se procede entonces, a encontrar el índice para cada trayectoria o escenario climático. La Figura 1, muestra estos valores encontrados para cada trayectoria tanto por el Ámbito I, y bajo los nuevos índices, arriba discutidos.

Con base en los resultados para la Trayectoria de Cambio Climático RC-8.5, en la misma se puede destacar que los 11 países que pudieran presentar mayor impacto para el sector APS son:

- Para Centro América: Nicaragua, Honduras, Guatemala y Costa Rica
- Para el Caribe: Barbados, Haití, República Dominicana y Bahamas
- Para sur América: Surinam, Guyana y Venezuela.



(A)



(B)

Figura 1. Índices CONIPAFCC para cada país de ALC, resultados del análisis general  
(A) Ámbito I y (B) Vista desde el Sector APS.



Se puede observar la recurrencia, de países que tendrán mayor impacto, adaptación o fragilidad frente al cambio climático vistos desde el sector APS, como los son: Nicaragua, Honduras, Haití, Barbados, Bahamas, Republica Dominicana, Surinam y Guyana.

Por otro lado, los países que ofrecen y estarían mejor preparados para enfrentar los impactos al CC serian: Uruguay, Argentina, Chile, Paraguay, México y Brasil.

En los Anexos I-3 y I-4, se muestran los mapas de los índices de CONIPAFCC para las trayectorias RCP-6.0 y RCP-8.5.

### **1.3 ANÁLISIS DE LA MATRIZ ALIMENTADA CON LAS NUEVAS COMUNICACIONES**

Una vez elaborado el cuestionario de APS, se realizó un análisis documental y exploratorio nuevamente de las Comunicaciones Nacionales (NDCs) por país, tratando de evidenciar en las mismas los datos más específicos para el sector. Igualmente se hizo una evaluación cualitativa a los NDCs en función de la calidad de la información en relación a APS, estos valores van del 5 al 1, de mayor a menor calidad, siendo la escala 5 muy buena, 4 buena, 3 media, 2 regular y 1 mala. Asimismo, se procedió a la ponderación de los diferentes subcomponentes que consideran el sector APS: Aguas Superficiales 1/6, Aguas Subterráneas 1/6, Potabilización y Distribución 1/3 y Recolección y Tratamiento 1/3. En la Tabla 5 se muestran el indicador de calidad de la información por país en ALC.

Este nivel de ponderación se realizó tomando en cuenta la calidad de la información, pero no el número de comunicaciones que el país haya realizado frente al CC.

Una vez realizada la ponderación se encuentra un valor de 2,462; que indica un nivel de calidad regular en la observación cualitativa del sector APS.

Es conveniente destacar que en los 10 primeros puestos de calidad de la información se encuentran: Belice, Barbados, República Dominicana, Trinidad y Tobago, Perú, Uruguay, Venezuela, Chile, Ecuador y Jamaica.

En el Anexo I-5 se presenta el resultado de este análisis por componente y países.



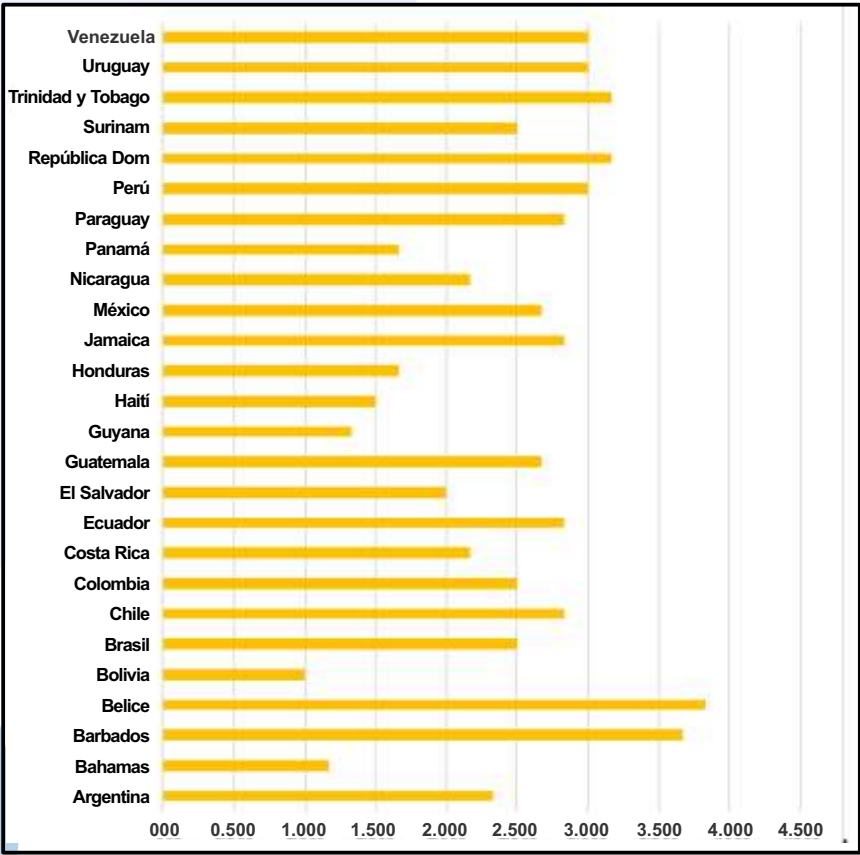
## **2. EL PAÍS IDEAL DESDE EL PUNTO DE VISTA DEL SECTOR APS**

# 2.1 APROXIMACIÓN AL PAÍS O SERVICIO IDEALES

Cuando se observa al sector APS en ALC, es necesario tomar en cuenta el camino recorrido en cuanto a la búsqueda de la mejor gestión. El sector ha contado con un desarrollado sistema de índices e indicadores de los que conviene citar a WB (2014), IWA (2016), entre otros. También es conveniente citar bases de datos de gran utilidad entre las que se destacan AQUASTAT, ONU, entre otras.

Conceptualizar el servicio ideal pasa por considerar los indicadores que dan fe del estado de salud del sistema, bajo esta estrategia, se puede revisar índices tales como el propuesto por WB (Ob. Cit) denominado Apgar (Aparence, Pulse, Grimace, Activity, Respiración) por sus siglas en Ingles que busca establecer el estado de salud del desempeño del sistema, basándose en cinco indicadores: (a) cobertura del agua; (b) cobertura del saneamiento; (c) agua no contabilizada o facturada; (d) lapsos de facturación y recaudación; (d) cobertura de costos operacionales y (e) facilidad de acceso a los servicios de agua potable y saneamiento. Lamentablemente los lapsos de recolección financieros y la cobertura de costos no siempre se encuentran en los datos reportados a nivel mundial.

**Tabla 5. indicador de la calidad de la información de los NDCS por país con respecto al sector APS**



Sin embargo, esta sería una parte del sistema de índices e indicadores a considerar para APS, así como aquellos que pudieran dar certeza de las fuentes de suministro, tanto superficiales como subterráneas que se incluyen en el presente análisis.

Por otro lado, se han propuesto otros indicadores más robustos al momento de abordar la reducción de pérdidas como estrategia de adaptación al CC. Es conveniente precisar un indicador deseable en cuanto de pérdidas físicas para sistemas AP. En este sentido, Liemberger y McKenzie (2005) discuten y presentan un indicador donde las pérdidas técnicas o físicas de los sistemas de abastecimiento pasan a considerarse de  $m^3/km/d$  o  $l/conexión/d$  para sectores urbanos cuyas densidades fuesen mayores a 20 conexiones por km. Este trabajo se ha convertido en una referencia mundial. Con base en el mismo, se podrían considerar valores aceptables para buenos niveles de servicio (índices estructurales de pérdidas, ILI, entre 4-8) entre 150 a 250  $l/conexión/d$  para presiones de servicio entre 20 y 50 m, en países en vías de desarrollo, lo cual es el caso de ALC. Este rango sería un valor para observar cómo aceptable en miras de adecuación o desarrollo de sistemas de abastecimiento adaptados al CC.

Sin embargo, los indicadores anteriores serían adecuados para el análisis de una situación local y no nacional, aunque su aplicación se hace masiva para los sistemas, esperando su inclusión en las bases de datos del futuro. Otro indicador de suma importancia para el sector es aquel relativo al reúso del agua tratada, no obstante, su reporte o la introducción de esta práctica en el sector es aún muy incipiente dado el relativo bajo nivel de tratamiento de aguas en ALC en comparación con aquellos niveles de los países desarrollados.

A continuación, en la Tabla 6, se resumen las condiciones ideales que debe cumplir un país para el sector APS

**Tabla 6. Condiciones ideales para el sector APS**

COMPONENTE	INDICADOR	SUPUESTOS
<b>Fuentes</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de Gestión de cuencas con visión de gestión integral de recursos hídricos</li> <li>- Principios contaminador-usuario pagador</li> <li>- Pago por servicios ambientales</li> <li>- Cuencas conservadas</li> <li>- Fuentes redundantes</li> <li>- Fuentes superficiales y subterráneas sin dependencia de otros países</li> <li>- Fuentes de buena calidad</li> <li>- Recursos subterráneos abundantes y síntomas de sobre explotación</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Leyes Marco del Agua</li> <li>- Plan de acción contra el Cambio Climático</li> <li>- Base legal e incentivos establecidos</li> </ul>
<b>Prestación de servicios de agua Potable.</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- % de cumplimiento cobertura de agua segura (100%)</li> <li>- Agua no Contabilizada o Facturada menor al 20% (2040)</li> <li>- Fugas menores a 20 m3/km/d</li> <li>- Servicio continuo las 24 horas (2040)</li> <li>- Agua potable de buena calidad y almacenamientos gerenciados por la empresa.</li> <li>- Gestión comercial eficiente. Catastros de clientes.</li> <li>- Cobranza de la empresa con lapsos no mayores a 3 meses.</li> <li>- Participación de los usuarios</li> <li>- Gestión delegada a empresas mixtas o privadas</li> <li>- Existencia de entes reguladores</li> <li>- Altos porcentajes de micro medición &gt; 70%-</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ley Marco de prestación de los servicios de agua potable y saneamiento</li> <li>- Planes maestros de provisión del servicio a nivel de núcleos urbanos</li> <li>- Ordenanzas municipales establecidas, municipios dotados con equipos de recolección.</li> <li>- Existencia de un contrato de prestación de servicios Empresa-Usuario.</li> <li>- Existencia de Sistemas de Información Gerencial (SIG)</li> </ul>
<b>Sistemas de Saneamiento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Sistema de recolección con dispositivos para absorber eventos de lluvias extremas</li> <li>- Altos porcentajes de cobertura del saneamiento &gt;95%</li> <li>- Altos porcentajes de aguas tratadas.</li> <li>- Reúso del Agua tratada</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Legislación para colectores separados</li> <li>- Incentivos económicos</li> </ul>



### **3. INDICADORES DE APS POR SUBREGIÓN Y PAÍS DE ALC (SITUACIÓN REAL)**



A continuación, por subregión de ALC se describen los indicadores del sector APS de los diferentes países. Los indicadores evaluados en este capítulo correspondiente al sector APS son los que se mencionan a continuación:

- Agua Potable: población, oferta hídrica, situación hídrica (parámetro de estrés hídrico nacional), cobertura de agua segura, consumo doméstico, ANC o ANF, continuidad del servicio.
- Saneamiento: Cobertura de saneamiento mejorado, tratamiento de agua residual entre otros.

## **3.1 CENTROAMÉRICA**

### **3.1.1 Belice**

Oferta Hídrica: 21.732 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 332.000 hab.

Situación Hídrica: 65.457 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura (BID, 2013): 99%

Cobertura de Saneamiento mejorado (BID, 2013): 90%

### **3.1.2 Costa Rica**

Oferta Hídrica: 112.980 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 4.872.000 hab.

Situación Hídrica per cápita: 23.190 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 98%

Agua No Contabilizada (The Blue Book-WB, 2010): 48%

Continuidad del servicio: 23,50 horas/d

Cobertura de Saneamiento mejorado (CEPAL, 2017): 95%

### **3.1.3 El Salvador**

Oferta Hídrica: 26.266 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 6.340.000 hab.

Situación Hídrica per cápita: 474 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 94%

Agua No Contabilizada: 34%

Continuidad del servicio: 24 horas/d

Cobertura de Saneamiento mejorado: 75%

Agua residual tratada: 1%



### 3.1.4 Guatemala

Oferta Hídrica: 127.910 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 15.468.000 hab.

Situación Hídrica per cápita: 256 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 93%

Cobertura de Saneamiento mejorado: 64%

### 3.1.5 Honduras

Oferta Hídrica: 92.165 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 8.098.000 hab.

Situación Hídrica: 114 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 91%

Cobertura de Saneamiento mejorado: 83%

### 3.1.6 México

Oferta Hídrica: 461.883 Mm<sup>3</sup>/año

Población (2013): 122.332.000 hab.

Situación Hídrica: 673 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 96%

Consumo residencial: 173 l/hab./d

Agua No Contabilizada: 19%

Continuidad de agua: 22,90 horas/d

Cobertura de Saneamiento mejorado: 85%

### 3.1.7 Nicaragua

Oferta Hídrica: 164.519 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 6.080.000 hab.

Situación Hídrica: 74 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 87%

Consumo residencial: 60 l/hab./d

Agua No Contabilizada: 58%

Cobertura de Saneamiento mejorado: 68%

### 3.1.8 Panamá

Oferta Hídrica: 139.305 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 3.864.000 hab.

Situación Hídrica: 282 m<sup>3</sup>/año

Cobertura de agua segura: 95%

Consumo residencial: 112 l/hab./d

Agua No Contabilizada: 39%

Cobertura de Saneamiento mejorado: 75%

## 3.2 SURAMÉRICA

### 3.2.1 Argentina

Oferta Hídrica: 26.000 m<sup>3</sup>/s, 2015

Población (INDEC, 2012): 41.446.000 hab.

Situación Hídrica (IANAS, 2012): 20.500 m<sup>3</sup>/hab./año. (Alta)

Cobertura de agua segura (CEPAL, 2017): 99%

Dotación promedio: 250 l/hab./d

Conexión domiciliar a red de agua potable: 80% de la población

Conexión domiciliar a red de alcantarillado: 53% población

Dotación de agua por habitante servido: 380 l/hab./d

Agua No Contabilizada (ANC): representa entre 35% y 45% del agua producida

Cobertura de saneamiento mejorado: 96%

En la tabla a continuación se muestra la extracción de agua por uso y fuente

**Tabla 7. Extracción de agua por uso y fuente en Argentina**

Usos consuntivos	Agua superficial		Agua subterránea		Total	
	10 <sup>6</sup>	% respecto del total de agua	10 <sup>6</sup>	% respecto del total de agua	10 <sup>6</sup>	% de uso respecto del
	m <sup>3</sup> /año	empleada para el uso	m <sup>3</sup> /año	empleada para el uso	m <sup>3</sup> /año	total extraído
Riego	18	75	6	25	24	71
Ganadero	1	34	2	66	3	9
Municipal	3,5	78	1	22	4,5	13
Industrial	1,5	60	1	40	2,5	7
Total	24	--	10	--	34	100
<b>Fuente:</b> Calcagno <i>et al</i> , 2005						

### 3.2.2 Bolivia

Oferta Hídrica: 500.000 Mm<sup>3</sup>/año

Población (AQUASTAT, 2013): 10.671.000 hab.

Situación Hídrica (ILAC, 2004): 46.856 m<sup>3</sup>/hab./año (Muy Alta),

Cobertura de Agua Segura (CEPAL, 2017): 90%

Cobertura de Saneamiento Mejorado (CEPAL, 2017): 50%

Demanda estimada: 104,5 Mm<sup>3</sup>/año

En la tabla a continuación se muestra tipo de fuente y caudal ofertado en las capitales de departamento.

**Tabla 8. Fuente y caudal ofertado en las capitales de departamento en Bolivia**

Ciudad	Empresa	Fuente	Caudal (l/s)
La Paz/El Alto	EPSAS (empresa estatal Mixta)	Ocho fuentes superficiales	Entre 2011 y 4525
Santa Cruz	SAGUAPAC (cooperativa) Nueve cooperativas pequeñas	Acuíferos Subterráneos	347-2067 722
Cochabamba	SEMAPA	Superficiales Acuíferos Subterráneos	191-404 462
Sucre	ELAPAS	Superficiales Superficiales	82 389
Oruro	SELA (Empresa Municipal)	Superficiales Subterráneas	34 528
Potosí	AAPOS (Empresa municipal)	Superficiales	195
Trinidad	COATRI (Cooperativa)	Subterráneas	118
Tarija	Cooperativa	Superficial Subterráneas	574 279
Cobija	Empresa Municipal	Fuente Superficial	24
<b>Fuente:</b> IANAS, 2012			

### 3.2.3 Brasil

Oferta Hídrica: 8.646.700 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 200.362.000 hab.

Situación Hídrica (2013): 43155 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 98%

En el 2010 (3era CNCC), las regiones del Sureste y Sur tienen los mejores porcentajes de conexiones al sistema de distribución de agua (90,3 y 85,5% respectivamente), en contraste con las regiones del norte y noreste, a pesar del progreso continuo y con las tasas más bajas (54,5 y 76,6 % respectivamente).

Extracción de agua por uso municipal (2010): 17.210 Mm<sup>3</sup>/año

Extracción de agua por habitantes (2010): 383 m<sup>3</sup>/año

Cobertura de saneamiento mejorado: 83%

Agua No Facturada (Sao Paulo, 2012): 31,55% (SABESP)

### 3.2.4 Chile

Oferta Hídrica (AQUASTAT, 2015): 923 km<sup>3</sup>/año

Población: 17.62 Millones de hab.

Situación Hídrica: 52.384 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 99%

Consumo per cápita Nacional (IANAS, 2012): 168 l/hab./d

- En Santiago: 230 l/hab./d

- Cobertura de saneamiento mejorado: 99%

- Agua No Contabilizada (ANC) (IANAS): 31.7%(2012); 27,22%(2013)

### 3.2.5 Colombia

Oferta Hídrica: 2.360.000 Mm<sup>3</sup>/año

Población (3er CNCC): 41.468.384 hab

Situación Hídrica: 8.840 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura (ODM, CEPAL, 2017): 91 %

Consumo per cápita básico de agua potable: 133 l/hab./d

- 200 l/hab./d(urbano)

- 120 l/hab./d(rural)

Cobertura de saneamiento mejorado: 81%

Agua No Contabilizada Nacional (IDEAM, 2015): 31%

- Bogotá 36% (CEPAL, 2000)

- Medellín 34%

- Cali 33%

- Barranquillas 47%

- Bucaramanga 30%

- Cartagena 54%

### 3.2.6 Ecuador

Oferta Hídrica (AQUASTAT, 2015): 442,4 km<sup>3</sup>/año

Población: 15.738.00 hab.

Situación Hídrica: 28.110 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura (ODM, CEPAL, 2017): 87%

Extracción de agua uso municipal (2005): 1.293 Mm<sup>3</sup>/año

Extracción de agua por habitante: 720 m<sup>3</sup>/año

Cobertura de saneamiento mejorado (ODM, CEPAL, 2017): 85%

### 3.2.7 Guyana

Oferta Hídrica: 271.000 Mm<sup>3</sup>/año

Población (AQUASTAT, 2015): 800.00 hab.

Situación Hídrica (AQUASTAT, 2013): 338.750 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura: 95%

Extracción de agua uso municipal (AQUASTAT, 2005): 61,3 Mm<sup>3</sup>/año

Extracción de agua por habitantes: 1.838 m<sup>3</sup>/año

Cobertura de saneamiento mejorado: 84%

### 3.2.8 Paraguay

Oferta Hídrica (3era CNCC, 2017): 387.795 Mm<sup>3</sup>/año

Población (3era CNCC, 2017): 6.926.100 habitantes

Situación Hídrica (AQUASTAT, 2013): 55.990 m<sup>3</sup>/hab./año

Cobertura de agua segura (ODM, CEPAL, 2017): 98%

Extracción de agua uso municipal (AQUASTAT, 2011): 362 Mm<sup>3</sup>/año

Extracción por habitante: 361 m<sup>3</sup>/año

Cobertura de saneamiento seguro (ODM, CEPAL, 2017): 89%

### 3.2.9 Perú

Oferta Hídrica (IANAS, 2012): 2.046.268 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 28.220.764 hab.

Situación Hídrica:

- Nacional (ANA, 2009, basado en IRENA, 1995, revisado en IANAS, 2012): 72.510 m<sup>3</sup>/hab./año
- Cuenca del Pacífico (65% de la población): 2.040 m<sup>3</sup>/hab./año
- Lima (Cuenca del Río Rímac): 148,6 m<sup>3</sup>/hab./año (muy por debajo del umbral de escases hídrica)
- Cuenca Amazónica (30% de la población): 232.979 m<sup>3</sup>/hab./año
- Cuenca Titicaca (5% de la población): 7.669 m<sup>3</sup>/hab./año

Consumo anual de agua: 3.613 Mm<sup>3</sup>/año (114 m<sup>3</sup>/s)

Acceso de agua potable en Lima: 86,9%

Agua No Facturada (SEDAPAL, 2014): 27,83%

Conectado a red de alcantarillado en Lima: 69,5%

Aguas servidas con tratamiento: 217253807 m<sup>3</sup>/año (29,10%)

### 3.2.10 Surinam

Oferta Hídrica: 99.000 Mm<sup>3</sup>/año

Población: habitantes: 539.000 hab.

Situación Hídrica: 183.673 m<sup>3</sup>/hab./ año

Cobertura de agua segura (ODM, BID, 2013): 94%

Extracción de agua uso municipal (AQUASTAT, 2006): 49,3 Mm<sup>3</sup>/año

Extracción de agua por habitante (AQUASTAT, 2006): 1.220 m<sup>3</sup>/año

Cobertura de saneamiento mejorado (ODM, BID, 2013): 90%

### 3.2.11 Uruguay

Oferta Hídrica: 172.200 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 3.407.000 hab.

Situación Hídrica (AQUASTAT, 2013): 50.543 m<sup>3</sup>/hab./año  
Cobertura de agua segura (ODM, CEPAL, 2017): 100%  
Cobertura de agua segura por cañería (4taCNCC): 98%  
Extracción de agua uso municipal (AQUASTAT, 2000): 410 Mm<sup>3</sup>/año  
Extracción de agua por habitante (AQUASTAT, 2000): 1.102 m<sup>3</sup>/año  
Cobertura de saneamiento mejorado (ODM, CEPAL, 2017): 96%  
Servicio colectivo de alcantarillado: 81%

### 3.2.12 Venezuela

Oferta Hídrica (IANAS, 2012, información de Cañizales et al, 2006): 1.320 km<sup>3</sup>/año  
Población: 30.405.000 hab.  
Situación Hídrica: 43.414 m<sup>3</sup>/hab./año  
Producción de agua: 473 l/hab./d  
Cobertura de agua segura: 93%  
Consumo promedio residencial (Situación de agua en Venezuela, Fundación ambientalista): 230 l/hab./d  
Consumo promedio total: 400 l/hab./d  
Dotación de agua uso municipal (AQUASTAT, 2015): 5.123 Mm<sup>3</sup>/año  
Dotación de agua por habitantes: 804 m<sup>3</sup>/hab./año  
Calidad del servicio agua (INE, 2001): 70% insuficiente  
Cobertura de saneamiento mejorado: 94%  
Agua residual municipal producida (1996): 2900 Mm<sup>3</sup>/año  
Agua residual municipal tratada (2009): 930 Mm<sup>3</sup>/año  
Tratamiento de agua residuales: 20% (Conferencia Latinoamericana de Saneamiento del Agua, 2007), 27% (HIDROVEN)  
Agua No Contabilizada (Blue Book Supply Sanitation, WB, 2014): 62%  
Continuidad del Servicio: 20 horas/d

## 3.3 ISLAS DEL CARIBE

### 3.3.1 Bahamas

Oferta hídrica: 700 M m<sup>3</sup>/año.  
Población: 377.000 hab.  
Situación hídrica: 1.857 m<sup>3</sup>/hab./año.  
Producción: 22, 767 Mm<sup>3</sup>/año.  
Agua No facturada (ANF o NRW en inglés): 37%  
Cobertura de agua potable: 98% (2012)

### 3.3.2 Barbados

Oferta hídrica: 80 Mm<sup>3</sup>/año.

Población: 285 000 hab.

Situación hídrica: 281 m<sup>3</sup>/hab./año (2013).

Producción: 0.81 km<sup>3</sup>/año.

Agua no facturada (ANF o NRW en inglés): 44-49%

Cobertura de agua potable: 100% (2012).

### 3.3.3 Haití

Oferta hídrica: 14.030 Mm<sup>3</sup>/año.

Población: 10.317.000 hab. (2013).

Situación hídrica: 1.360 m<sup>3</sup>/hab./año (2013).

**Producción:** Los organismos autónomos producen en promedio 46.020.000 m<sup>3</sup>/año de agua para el consumo humano. Esta producción garantiza en promedio 6.6 m<sup>3</sup>/hab./año cuando la dotación mínima internacional es de 36.5 m<sup>3</sup>/habitante/año. AQUASTAT (2009) estima la extracción en 148 m<sup>3</sup>/hab./año de agua potable.

**Cobertura de agua potable:** Más del 50% de la población no tiene acceso a agua potable o consume agua de dudosa calidad o proveniente de fuentes insalubres, éste último factor ha originado para el 2015 unas tasas de mortalidad asociadas a enfermedades hídricas en 322 y en 46.045 casos (incluyendo el cólera).

**Continuidad en el servicio:** En algunos sectores de Puerto Príncipe el servicio es continuo, sin embargo, en general el servicio es discontinuo y se realiza mediante el llenado de tanques por camiones cisterna. En las zonas rurales se generaliza la extracción de agua en fuentes superficiales que distan de los centros poblados, sobre todo luego de que fenómenos climáticos extremos (como los huracanes) dejen inoperativos los sistemas de distribución de agua potable.

### 3.3.4 Jamaica

Oferta hídrica: 10 823 Mm<sup>3</sup>/año.

Población: 2.784.000 habitantes (2013).

Situación hídrica: 3.888 m<sup>3</sup>/hab./año (2013).

**Producción:** La extracción de agua por habitante para el 2007 se estimaba en 300 m<sup>3</sup>/año. En cuanto a los Recursos Hídricos Renovables Internos (o RHNI, en inglés IRWR) AQUASTAT los estima en 10.823 millones m<sup>3</sup>/año y una disponibilidad de RHNI 3.888 m<sup>3</sup>/hab./año para 2013. Según la National Water Commission (NWC) en 2006 la producción de agua era de 294.384.000 m<sup>3</sup>, en consumo alrededor de 95.318.000 m<sup>3</sup>.

**Agua no facturada (ANF o NRW en inglés):** Según la NWC en 2006 se encontraba alrededor del 67.6%.

**Cobertura de agua potable:** 93% (2011).



### 3.3.5 Trinidad y Tobago

Oferta hídrica: 3.840 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 1.341.000 hab

Situación hídrica: 2.864 m<sup>3</sup>/hab./año

Producción: 105,68 Mm<sup>3</sup>/año

Cobertura de agua potable: 94.7% de población en Trinidad y 84.8% en Tobago para el 2008.

Continuidad del servicio: 24 horas de servicio sólo para 16.6% de población en Trinidad y en Tobago 39.6%

### 3.3.6 República Dominicana

Oferta hídrica: 23498 Mm<sup>3</sup>/año

Población: 10.404.000 hab. (2013)

Situación hídrica: 2.259 m<sup>3</sup>/hab./año

Producción: 558 millones de m<sup>3</sup>/año (2017)

Agua no facturada (ANF o NRW en inglés): 53%

Cobertura de agua potable: 82% (2011)



## 4. FOROS Y PONENCIAS INTERNACIONALES



#### **4.1 SÍNTESIS DE LAS PONENCIAS DEL FORO VIRTUAL “LAS IMPLICACIONES DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO, A NIVEL DE SUBREGIÓN Y PAÍS DE ALC”, 28 DE SEPTIEMBRE DE 2017**

Con la finalidad de validar las percepciones regionales sobre los impactos del CC en el sector APS, se realizó un foro titulado “Las implicaciones del CC en los servicios de APS, a nivel de Subregión y país de ALC, el día 28 de septiembre de 2017.

Este foro contó con la presencia de ponentes de las diferentes subregiones de ALC, representado por:

- Centroamérica: Gustavo Ortiz Rendón, México
- De las islas del Caribe: Mariano German-República Dominicana
- Por América del Sur:
  - Diego Fernández, Colombia
  - Henrique Leite Chaves, Brasil
  - Oscar Vélez, Argentina
  - Samuel Quisca, Perú

La información aportada por los diferentes panelistas ha servido de base para tener una visión global del sector APS en ALC. Los resúmenes de las diferentes ponencias se muestran en el Anexo I-6.



## **5. FICHA SINÓPTICA PRELIMINAR DE LA SITUACIÓN PAÍS E INDICADORES IDENTIFICADOS COMO RELEVANTES EN EL SECTOR APS DE ALC**

Se concibe una ficha sinóptica (Ver Figura 2), a presentarse en el próximo informe de avance, que resume los resultados obtenidos del análisis de los NDCs, además de presentar indicadores relevantes que ayudan a tener una mejor visualización de la situación país en ALC.

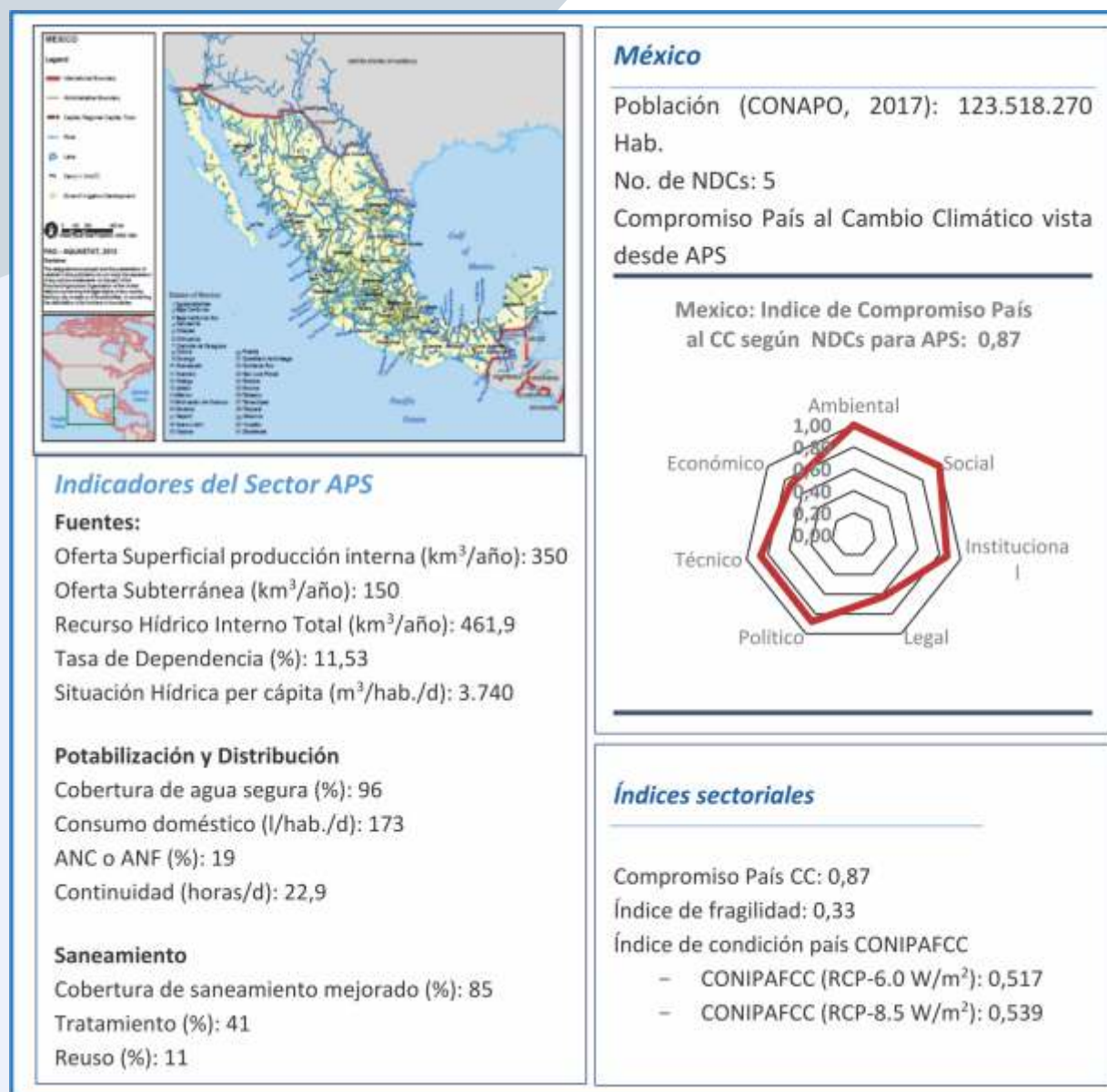


Figura 2. Ficha sinóptica de México

## CONCLUSIONES

Los aspectos analizados de las Comunicaciones Nacionales referentes al desarrollo sostenible incluyendo al sector APS y bajo la aplicación de los índices de no adaptación al cambio climático, así como el desarrollado para el estudio denominado: Índice de Fragilidad Aparente, establecen que se mantiene de forma recurrente la misma lista de países estudiados en los otros ámbitos de estudio. A continuación, se mencionan los primeros nueve (9) países valorados con base en los indicadores descritos: Surinam, Belice, Barbados, Guyana, Haití, Nicaragua, Honduras, República Dominicana y Bahamas.

El Índice de Fragilidad Aparente, puede ayudar a mejorar la percepción que tengan las diferentes NDCs con respecto al sector APS, mostrando además buena concordancia con el índice de No Compromiso País desarrollados en el grupo de investigación del Ámbito I.

Analizando el índice CONIPAFCC, elaborado en el presente trabajo y que estudia al sector APS, concluye que los países que se encuentran en el tercil superior de mayor condición de impacto frente al CC y de forma recurrente para escenarios climáticos son: Nicaragua, Honduras, Haití, Barbados, Bahamas, República Dominicana, Surinam y Guyana.

El Índice CONIPAFCC expresa igualmente que los países que estarían mejor preparados para enfrentar el cambio climático desde la visión APS serían: Uruguay, Argentina, Chile, Paraguay, México y Brasil.

Con base en el cuestionario elaborado para el análisis de las NDCs en el sector APS, se encuentran que las mismas detallan de manera regular a deficiente, con un índice ponderado de 2,462; indicando que históricamente el sector no ha sido prioritario en las políticas del país frente al CC.

A pesar de haberse realizado una búsqueda exhaustiva en la web, se observa que algunos indicadores son de difícil obtención para cada país, por lo que en próximos avances se clasificaran en indicadores factibles e indicadores deseados, para describir la situación ideal país.

El foro realizado con los expertos en las subregiones de ALC, ayudo a tener una visión más clara de la situación del sector de APS en los diferentes países, y se pudo igualmente constatar las percepciones previas del equipo de expertos que elaboró el presente trabajo.

## RECOMENDACIONES

El sistema de indicadores propuesto para describir el país ideal con respecto al sector APS, parece ser adecuado a los fines del presente estudio y se buscará utilizarlo mediante un índice equivalente que pudiera ayudar a alcanzar los objetivos del presente proyecto para las fases de entrega siguientes.

Se evidencia la necesidad de incluir en las NDCs, aspectos y descripción de índices e indicadores que pudieran visualizar al sector APS de una manera más clara.

Para una mejor visualización de la situación país se propone la elaboración de una ficha sinóptica nacional, que mostrara los aspectos e indicadores más relevantes que describen la situación país frente al cambio climático.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. (1998). “Normas técnicas para abastecimiento de agua potable y alcantarillados de aguas negras”. El Salvador.

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. (2015). “Plan Estratégico Institucional”. El Salvador.

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados. (2016). “Boletín Estadístico 2016”. El Salvador.

Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, Banco Mundial. (2017). “Monitoreo de Avance de País en Agua Potable y Saneamiento (MAPAS) El Salvador”. El Salvador.

Agrónomos y Veterinarios sin Fronteras y el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo (PNUD). (2014). Género y Adaptación al Cambio Climático. Puesta en común y sistematización de experiencias sobre la integración de la perspectiva de género en la adaptación al cambio climático en el ámbito rural en Nicaragua. Nicaragua.

Amigos de la Tierra América Latina y el Caribe (ATALC). 2016. Informe: Estado del agua en América Latina y el Caribe. Informe de las Naciones Unidas sobre el Agua [unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf](https://unesdoc.unesco.org/images/0024/002441/244103s.pdf)

Anton, D. “Thirsty Cities”, Urban Environments and Water Supply in Latin America. International Development Research Centre 1993. PO Box 8500, Ottawa, ON, Canada K1G 3H9.

ANA. 2011. Gestión del Agua y Oportunidades para el Desarrollo Profesional. Imágenes y apuntes para un coloquio amigable con las universidades. Gestión de Recursos Hídricos en el Perú. Lima, 2011. Adolfo Toledo, [atoledo@ana.gob.pe](mailto:atoledo@ana.gob.pe). 55 páginas.

Asociación Mundial para el Agua, capítulo Centroamérica (GWP Centroamérica), con el apoyo del Programa de Desarrollo de Zonas Fronterizas en América Central (ZONAF), de la Unión Europea (UE) y el Banco Centroamericano de Integración Económica (BCIE). (2011). “Situación de los recursos hídricos en Centroamérica: hacia una gestión integrada”. Honduras.

Autoridad Nacional del Agua. (2014). “Plan de Gestión Integrada de Recursos Hídricos de la Sub-cuenca Mayales”. Nicaragua.

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) Dirección Nacional de Electricidad Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. (2017). “Consumo Per Cápita Medido de Agua Potable en Panamá por Región”. Panamá.

Autoridad Nacional de los Servicios Públicos (ASEP) Dirección Nacional de Electricidad Agua Potable y Alcantarillado Sanitario. (2017). “Volumen de agua potable producida, vendida, porcentaje de pérdida y cantidad de pérdida en Balboas del IDAAN año 1990-2017. Panamá.

AYSA. 2010. Informe al usuario. Buenos Aires: Agua y Saneamientos Argentinos S.A.



<[http://www.aysa.com.ar/Media/archivos/471/Informe\\_al\\_Usuario\\_2010.pdf](http://www.aysa.com.ar/Media/archivos/471/Informe_al_Usuario_2010.pdf). Consultado: 05/10/2017

AYSA. 2011. Plan estratégico 2011-2010. Buenos Aires: Agua y Saneamientos Argentinos S.A. Resumen Ejecutivo.

<http://www.aysa.com.ar/Media/archivos/468/APlan%20Estrategico%20AySA%202011-%202020%20Resumen%20Ejecutivo.pdf>. Consultado: 05/10/2017.

Banco Mundial. (2016). “Segundo Informe de Monitoreo de los Avances de País en Agua Potable y Saneamiento -Mapas II”. Panamá.

Calcagno, A, Mendiburo, N y Gavino Novillo, M. 2000. Informe sobre la gestión del agua en la República Argentina. Buenos Aires: CEPAL, Naciones Unidas.

<http://www.eclac.cl/samtac/noticias/documentosdetrabajo/6/23306/InAr00200.pdf>, Consultado: 05/10/2017

CEPAL. 2000. “Informe nacional sobre la Gestión del Agua en Colombia”. Recurso Hídrico, Agua Potable y Saneamiento. Enero, 2000. Página web:

<https://www.cepal.org/drni/proyectos/samtac/inco00200.pdf>

CEPAL. 2011. “Servicio de agua potable y saneamiento: lecciones de experiencias relevantes”. Colaborados: Emilio Lentini, Santiago de Chile. Naciones Unidas, Ministerio Federal de la Cooperación Económica y Desarrollo, GIZ

CEPAL. 2017. “América Latina y el Caribe hacia los Objetivos de Desarrollo Sostenible en agua y saneamiento” Reformas recientes de las políticas sectoriales. Serie Recurso Naturales e Infraestructura. Publicación de las Naciones Unidas, Santiago

Comisión Nacional del Agua, Universidad Autónoma de México. (2016). “7º ENCUESTO UNIVERSITARIO DEL AGUA. Estado actual de los servicios de agua y saneamiento”. México.

Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento. (2013). “Plan de Capacitación de las Comisiones Municipales de Agua Saneamiento (COMAS), Módulo I Marco Legal e Institucional”. Honduras.

Consejo Nacional del Agua. (2016). “Plan Nacional de Seguridad Hídrica 2015-2050: Agua para Todos”. Panamá.

Corte Suprema de Justicia de El Salvador. Centro de Documentación Judicial. Legislación. (1980). “Ley de la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados”. El Salvador.

Evens, E. (n.d.). “EL AGUA EN HAITI: RECURSOS Y GESTION: Imperfecciones y distorsiones del mercado”. [online] Disponible en: <http://www.bvsde.paho.org/bvsaidis/puertorico/xxii.pdf> [Accessed 14 Oct. 2017].

Corte Suprema de Justicia de El Salvador. Centro de Documentación Judicial. Legislación. (2001). “Código de Salud”. El Salvador.

El Presidente de la República de El Salvador. (1989). “Reglamento sobre la calidad del agua, el

control de vertidos y las zonas de protección. Decreto 50". El Salvador.

Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (2010). "Situación de Potabilización y Saneamiento en Costa Rica". Costa Rica.

Fao.org. 2017. AQUASTAT - Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura de la FAO. [online] Disponible en:  
[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/HTI/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/HTI/indexesp.stm) [Accessed 14 Oct. 2017].

Fao.org. 2017. AQUASTAT - Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura de la FAO. [online] Disponible:  
[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/JAM/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/JAM/indexesp.stm) [Accessed 5 Sep. 2017].

Fao.org. (2017). AQUASTAT - Sistema de Información sobre el Uso del Agua en la Agricultura de la FAO. [online] Disponible en:  
[http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries\\_regions/JAM/indexesp.stm](http://www.fao.org/nr/water/aquastat/countries_regions/JAM/indexesp.stm) [Accessed 5 Sep. 2017].

Fondo Internacional de Desarrollo Agrícola (FIDA). (2010). "Evaluación Ambiental y del Cambio Climático. Para la preparación del Programa sobre Oportunidades Estratégicas Nacionales 2013-2017 del FIDA (2012)". Nicaragua.

Fundación Azul Ambientalista. 2012. "Situación Agua Potable en Venezuela".

Dirección web: <http://www.azulambien talistas.org/aguapotableenvenezuela.html> GERES (2011) Guide des Bones Practiques. Integrer L'Adaptation au Changement Climatique dans les projets de Development Gobierno de la República de los Estados Unidos Mexicanos. (2016). "Plan Nacional de Desarrollo 2013-2018, Programa Nacional Hídrico 2014-2018, Logros 2016". México.

Gobierno de la República de Panamá. (2016). "Contribución Nacionalmente Determinada a la Mitigación del Cambio Climático (NDC) de la Republica Panamá ante la Convención Marco de Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC)". Panamá.

GWP Centroamérica. (2017) "Situación de los Recursos Hídricos de Centroamérica".

GWP Centroamérica. (2017) "Situación de los Recursos Hídricos de Centroamérica".

Hallegate(2008). Adaptation to Climate Change. Do not count on climate scientist to do your work. Reg-Market Center. Related publication 08-01

Tribunal Latinoamericano del Agua, Situación Hídrica en América Latina, <http://tragua.com/situacion-hidrica-en-america-latina/>. Consultado: 13/10/2017.

El Nuevo Diario Nicaragua, Publicado el 31 de agosto de 2016, <http://www.elnuevodiario.com.ni/nacionales/402964-nicaragua-avanza-materia>

IDEAM. 2014. "Estudio Nacional del Agua 2014". Bogotá D.C. 2015. 496 páginas  
[documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA\\_2014.pdf](http://documentacion.ideam.gov.co/openbiblio/bvirtual/023080/ENA_2014.pdf)

IWA (2016). Performance Indicators for Water Supply Services 3er Ed. ISBN-13: 978-1780406329

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Global Environment Facility, Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. (2012). Proyecto de la Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas para el Cambio Climático "Actualización del inventario nacional de gases de Efecto invernadero 1990-2010 en el sector de desechos". México.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua. (2012). "Efectos del cambio climático en la disponibilidad de agua en México Tecnología y Ciencias del Agua". Morelos, México.

Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015). "Primer Informe Bienal de Actualización ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático". México.

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados y Banco Mundial. (2017). "Monitoreo de los avances país en agua potable y saneamiento Mapas Costa Rica". Costa Rica.

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados, Dirección Desarrollo Tecnológico. (2010). Ventajas de la Micromedición en un Acueducto. Costa Rica.

Instituto Nicaragüense de Acueductos y Alcantarillados Ente Regulador. (2000) "Normas técnicas para el diseño de abastecimiento y potabilización del agua. (NTON 09 003-99) GACETA N°149". Nicaragua.

Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados. (2016). "Abastecimiento de agua potable y saneamiento. Logros y perspectiva". Costa Rica.

Jean-Louis, J. (n.d.). Haití: problemas de accesibilidad y disponibilidad de agua potable. [online] <https://www.facebook.com/el.dinamo>. Disponible en: <http://www.eldinamo.cl/blog/los-problemas-de-accesibilidad-y-disponibilidad-de-agua-potable-en-haiti/> [Accessed 14 Oct. 2017].

La crise de l'eau illustrée en 5 graphiques (La crisis del agua ilustrada en 5 gráficos). Página web: <http://lesamisdubarrage.over-blog.fr/2015/08/la-crise-de-l-eau-illustree-en-5-graphiques.html>.

Liemberger R y McKenzie, R (2005), "Accuracy Limitations of the ILI: Is It an Appropriate Indicator for Developing Countries?" Conference Proceedings, IWA Leakage 2005 Conference in Halifax, Nova Scotia, Canada.

Ministerio de Salud. Gobierno de El Salvador (2009). “Norma Salvadoreña Obligatoria. NSO 13.07.01:08. Agua, agua potable”. El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2015) “Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias. Anexo 08. Calidad de las aguas”. El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2016) “Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias. Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico. Resumen Ejecutivo”. El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2000). “Primera Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático”. El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2013). “Segunda Comunicación Nacional Sobre Cambio Climático”. El Salvador.

Ministerio de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2017) “Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico de El Salvador, con énfasis en zonas prioritarias”. El Salvador.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. (2009). “Política Hídrica Nacional”. Costa Rica.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones. (2015). Plan de acción de la Estrategia Nacional de Cambio Climático (ENCC). Costa Rica.

Ministerio de Ambiente, Energía y Telecomunicaciones, Dirección de Agua. (2013). “Agenda del Agua de Costa Rica”. Costa Rica.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2001). “Primera Comunicación Nacional sobre Cambio Climático”. Guatemala.

Ministerio de Ambiente y Recursos Naturales. (2015). “Segunda Comunicación Nacional sobre Cambio Climático”. Guatemala.

Ministerio de Viviendas y Asentamientos Humanos. (2013). “Plan GAM 2013”. Costa Rica.  
<https://www.mivah.go.cr/Documentos/PlanGAM2013/01DIMENSIONES/Infraestructura.pdf>

Autoridad Nacional del Ambiente (ANAM). (2011). “El Plan Nacional de Gestión Integrada de los Recursos Hídricos de la República de Panamá (PNGIRH) 2010-2030”. Panamá.

PNUD Nicaragua. (2010). “Transversalización del Cambio Climático en Nicaragua. Evaluación de riesgos y oportunidades”. Nicaragua.

Presidente de la República a través del Ministro de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (2012). “Anteproyecto de Ley General de Aguas”. El Salvador.

Programa de Agua y Saneamiento del Banco Mundial (PAS) y la Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados (ANDA). (2017). “Monitoreo de Avance de País en Agua Potable y Saneamiento (MAPAS). El Salvador”. El Salvador.

PRISMA. Programa Regional de Investigación sobre desarrollo y Medio Ambiente. (2017). “Tendencias de abastecimiento de agua en el AMSS y desafíos de restauración ambiental en El Salvador”. El Salvador.

PRISMA. Programa Regional de Investigación sobre desarrollo y Medio Ambiente. (2017). “Cambio climático en El Salvador: Impactos, respuestas y desafíos para la reducción de la vulnerabilidad”. El Salvador.

Recurso Hídricos en América Latina - Bibliotecas - INCAE. Página web: [conocimiento.incae.edu/biblioteca/sistema.../ncoctubre-noviembre2011mini.php](http://conocimiento.incae.edu/biblioteca/sistema.../ncoctubre-noviembre2011mini.php), consultado: 07/10/2017

Red Interamericana de Academias de Ciencias (IANAS) y Foro Consultivo Científico y Tecnológico, AC. 2012. “Diagnóstico del Agua en las Américas”. Responsable de la edición: Juan pedro Laclette y Patricia Zúñiga. Impreso en México. Pag. 24.

República de Honduras. (2010). “Visión de País 2010 - 2038 y Plan de Nación 2010 - 2022”. Honduras.

Secretaría Técnica de la Presidencia, Gobierno de El Salvador, Administración Nacional de Acueductos y Alcantarillados, Banco Mundial, (2013). “MAPAS El Salvador Monitoreo de los Avances del País en Agua Potable y Saneamiento”. El Salvador.

Secretaría Técnica de la Presidencia. Gobierno de El Salvador. (2011). “Política Agua Potable y Saneamiento El Salvador”. Documento Versión Consulta. El Salvador.

Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. (1997). “Primera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología. (2001). “Segunda Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología. (2006). “Tercera Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología. (2009). “Cuarta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (2012). “Quinta Comunicación Nacional ante la Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y el Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. (30 de abril de 2014). “Aprobación el Programa Institucional del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático 2014-2018”. México.



Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Centro de Educación y Capacitación para el Desarrollo Sustentable y la Universidad Nacional Autónoma de México. (2011). “México y el cambio climático global”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. (2014). “Programa Nacional Hídrico 2014-2018”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. (2015). “Situación del Subsector Agua Potable, Drenaje y Saneamiento, Edición 2015”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua, Subdirección General de Agua Potable, Drenaje y Saneamiento. (2015). “Inventario Nacional de Plantas Municipales de Potabilización y de Tratamiento de Aguas Residuales en Operación”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. (2016). “Atlas del Agua en México 2016”. México.

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional del Agua. (2016). “Estadísticas del Agua en México, edición 2016”. México.

Secretaría Ejecutiva del Consejo Nacional de Agua Potable y Saneamiento (CONASA). (2016). “Honduras. Segundo Informe de Monitoreo de los Avances de País en Agua Potable y Saneamiento -Mapas II”. Honduras

UN-WWDR. 2015. “Agua para un mundo Sostenible, Datos y Cifras. Informe de las Naciones Unidas sobre los recursos hídricos en el mundo, 2015”

Unstats.un.org. (2007). “State of Water Statistics in Jamaica”. [online] Available at: <https://unstats.un.org/unsd/envaccounting/workshops/domrepublic2007/Jamaica.ppt> [Accessed 14 Oct. 2017].

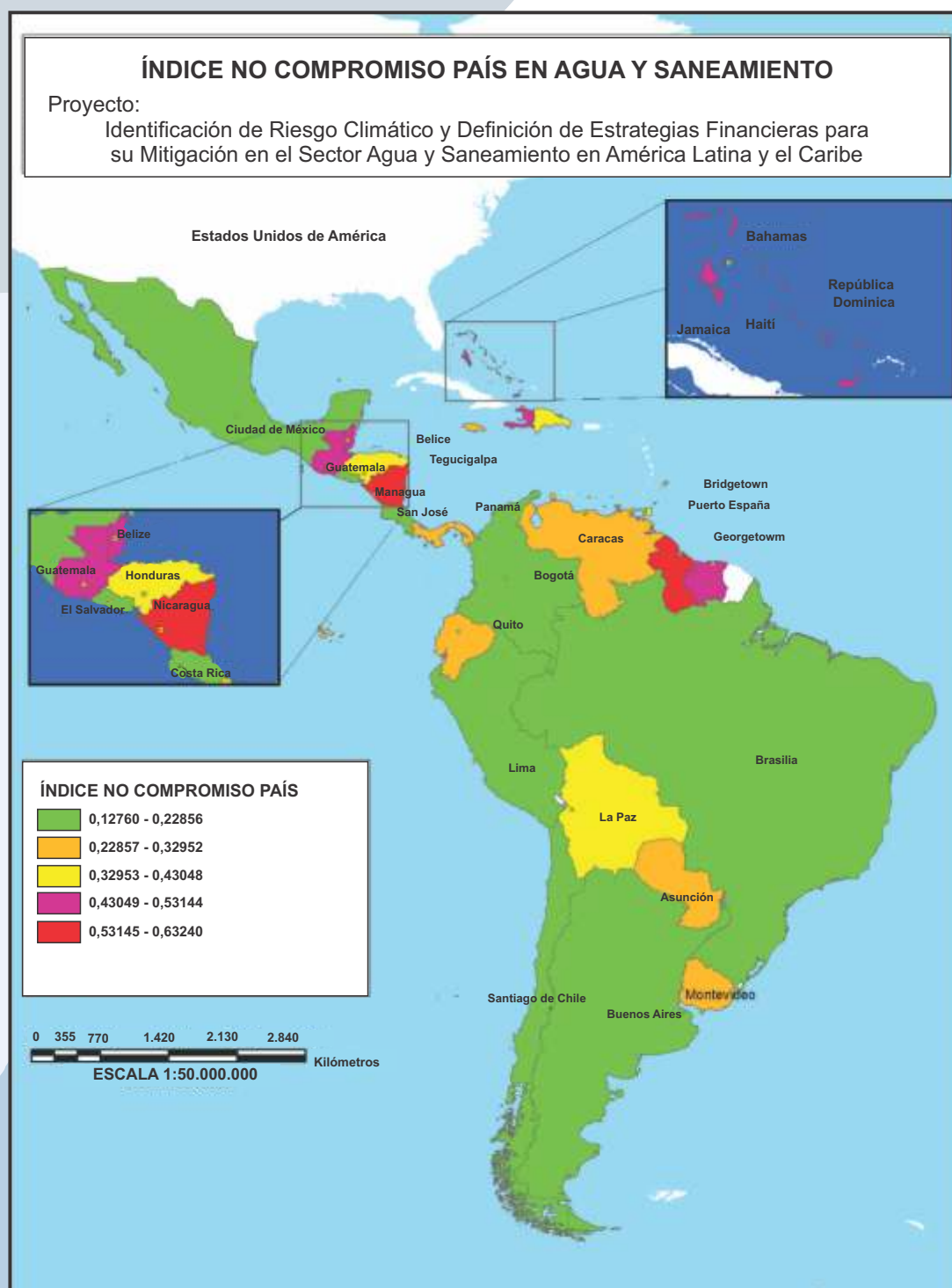
WB. (2014). The IBNET Water Supply and Sanitation Blue Book. Washington. DC. ISBN: 978-1-4648-0277-5

WHO. (2017). “Progress on drinking water, sanitation and hygiene: 2017 update and SDG baselines”. World Health Organization (WHO) and the United Nations Children’s Fund (UNICEF) Ginebra. Suiza. ISBN 978-92-4-151289-3.

WWDR. 2016. “Agua y Empleo”. ONU-Agua. Página web: <http://www.unwater.org> WWAP, con datos del IGRAC (2014).

WWWDR. 2015. “Agua para un mundo sostenible. Informe de las Naciones Unidad sobre los recursos hídricos en el mundo 2015”. WWDR2015Facts\_Figures\_SPA\_web.pdf.

## ANEXO I-1. MAPA DE ÍNDICES DE NO COMPROMISO EN PAÍSES DEL ALC



Fuentes:  
Elaboración Propia  
Shapefile: <http://www.naturalearthdata.com>

## ANEXO I-2. MAPA DE ÍNDICES DE NO IFAPFCC EN PAÍSES DE ALC



Fuentes:  
Elaboración Propia  
Shapefile: <http://www.naturalearthdata.com>



## ANEXO I-3. MAPA DE ÍNDICES DE CONIPAFCC PARA TRAYECTORIAS DE RCP 6.0



Fuentes:  
 Elaboración Propia  
 Shapefile: <http://www.naturalearthdata.com>

## ANEXO I-4. MAPA DE ÍNDICES DE CONIPAFCC PARA TRAYECTORIAS DE RCP 8.5



Fuentes:  
Elaboración Propia  
Shapefile: <http://www.naturalearthdata.com>

# ANEXO I-5. MAPA DE ÍNDICES DE CONIPAFCC PARA TRAYECTORIAS DE RCP 8.5

## FUENTES

### Agua Subterránea

Estrés de las aguas subterráneas de los países de ALC en porcentaje basándonos en la información aportada por WWAP, con datos del IGRAC (2014) el estrés hídrico de los países de ALC en porcentaje es el presentado en la Figura I-1. Este indicador se utiliza para análisis de sensibilidad.

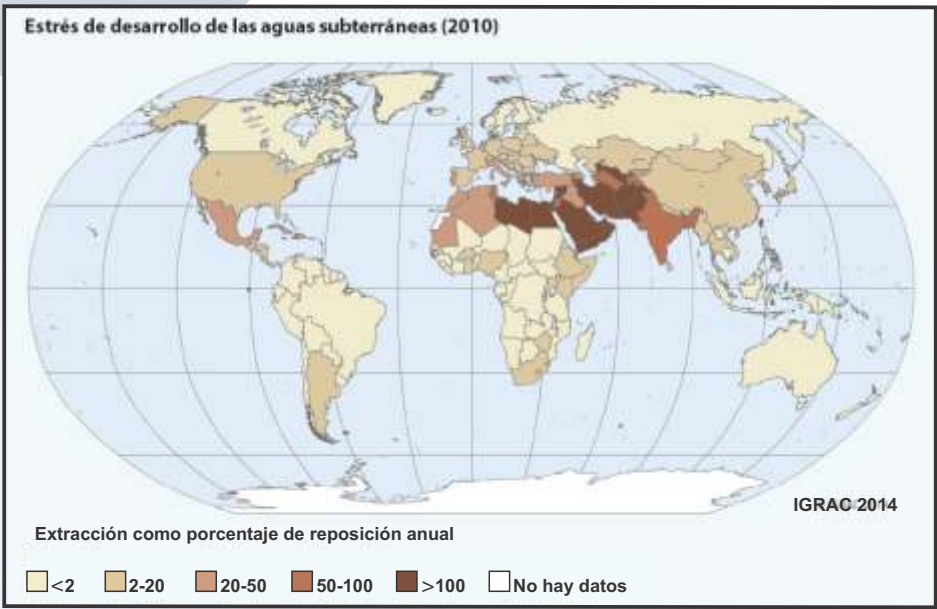


Figura I-1. Estrés de desarrollo de las aguas subterráneas en porcentajes. WWAP, con datos del IGRAC (2014)

A partir de la figura anterior se realizó la evaluación cualitativa por país de ALC, cuya información se presenta en la Tabla I-1.

Tabla I-1. Evaluación cualitativa del estrés del agua subterránea por país en ALC

País	Estrés del agua subterránea (%)
Argentina	entre 2 y 20
Bahamas	entre 20 y 50
Barbados	entre 20 y 50
Belice	entre 20 y 50
Bolivia	menor a 2
Brasil	menor a 2
Chile	menor a 2
Colombia	menor a 2

**Tabla I-1. Evaluación cualitativa del estrés del agua subterránea por país en ALC**

País	Estrés del agua subterránea (%)
Costa Rica	entre 2 y 20
Ecuador	menor a 2
El Salvador	entre 2 y 20
Guatemala	entre 2 y 20
Guyana	menor a 2
Haití	entre 20 y 50
Honduras	entre 2 y 20
Jamaica	entre 20 y 50
México	entre 20 y 50
Nicaragua	entre 2 y 20
Panamá	menor a 2
Paraguay	menor a 2
Perú	menor a 2
Puerto Rico	entre 20 y 50
República Dominicana	entre 20 y 50
Surinam	entre 20 y 50
Trinidad y Tobago	entre 20 y 50
Uruguay	menor a 2
Venezuela	menor a 2

**Fuente:** La crise de l'eau illustrée en 5 graphiques (La crisis del agua ilustrada en 5 gráficos). <http://lesamisdubarrage.over-blog.fr/2015/08/la-crise-de-l-eau-illustree-en-5-graphiques.html>.

Como se puede observar en la Tabla I-1, los países de América del Sur son los que presentan menos porcentaje de estrés sobre las aguas subterráneas. Siendo todo lo contrario en los países de la región del Caribe que presentan el mayor porcentaje de estrés y los países de Centroamérica presenta porcentajes intermedios.

No obstante, no se descarta la posibilidad de que existen acuíferos locales o regionales con un mayor porcentaje de estrés sobre las aguas subterráneas en casi todos los países que conforman esta región.

### **RHR Subterráneo per cápita por país**

Los valores del RHR subterráneo per cápita por país de ALC, se muestran en la siguiente Tabla I-2.

**Tabla I-2. RHR - Subterráneo en los países de ALC**

País	Agua renovable per cápita (m <sup>3</sup> /hab./año, 2010)
Barbados	293.0
Belice	61628.0
Bolivia	64215.0
Brasil	42886.0
Chile	54868.0
Colombia	47365.0
Costa Rica	24125.0
Ecuador	29340.0
El Salvador	4074.0
Guatemala	7735.0
Guyana	315858.0
Haití	1404.0
Honduras	12621.0
Jamaica	3431.0
México	4263.0
Nicaragua	33967.0
Panamá	42081.0
Paraguay	53863.0
Perú	66338.0
República Dominicana	2115.0
Surinam	236893.0
Trinidad y Tobago	2864.0
Uruguay	41259.0
Venezuela	42547.0

## Revisión de INDCs con respecto agua subterránea

A continuación, en la Tabla I-3, se muestra una evaluación de los INDCs de los países de ALC al recurso agua subterránea.

**Tabla I-3. Evaluación de los INDCs de los países de ALC**

País	INDCs	Calificación
Argentina	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1



Tabla I-3. Evaluación de los INDCs de los países de ALC

País	INDCs	Calificación
Bahamas	<p>A pesar de estos esfuerzos, a fin de responder al aumento del nivel del mar, la salinización de los recursos de agua subterránea fresca y la pérdida de agua potable en las Bahamas, una transición rápida al uso de instalaciones de ósmosis inversa para proporcionar este servicio esencial ha dado como resultado un aumento de la dependencia del agua procesada para satisfacer las necesidades de una economía dependiente del turismo y los servicios. El efecto neto es que, al responder al cambio climático y al aumento del uso de combustibles fósiles, se ha producido una dependencia de las tecnologías importadas.</p>	2
Barbados	<p>A nivel de país se considera que los recursos de agua dulce se vean amenazados de dos maneras principales por el cambio climático: (i) por el aumento del nivel del mar (aumento de intrusión salina), y (ii) por el aumento de la frecuencia y la severidad de las sequías, como se ha experimentado en las últimas décadas y que puede intensificarse en el futuro en la región del Caribe, como sugieren muchos modelos climáticos. Lo anterior es de importancia extrema ya que Barbados depende casi por completo de los suministros de agua subterránea. Los principales acuíferos se encuentran en las áreas coralinas; y los acuíferos de Barbados son acuíferos ilimitados, conectados hidráulicamente al mar. Por lo tanto, el aumento del nivel del mar y la intrusión salina resultante podrían tener un impacto significativo en el suministro de agua en Barbados. El 86.4% del agua potable de la isla proviene de tres cuencas costeras, a saber, la cuenca de San Miguel (52.8% del total), la cuenca de San Felipe (20.2%) y la cuenca de la costa oeste (13.4%). Hasta febrero de 2000, el agua subterránea fresca representaba el 96.8% del suministro de agua potable de Barbados; mientras que los manantiales de agua dulce representaron el 3.2% del suministro de agua. Dos plantas desaladoras fueron construidas a principios de 2000 en Barbados. Para esta misma época, la Autoridad del Agua de Barbados utilizaba 34 millones de galones por día (MGD) de los recursos hídricos nacionales para el agua potable. La planta de desalinización produjo 10.8%, la de St. Michael 52.8%, la de St. Philip 20.2%, la de Westcoast 13.4% y la de Springs produce 2.8% del suministro nacional de agua potable.</p> <p>Mediante el componente de Vulnerabilidad Costera y Evaluación de Riesgos, del Proyecto de Planificación del Caribe para la Adaptación al Cambio Climático se realizaron análisis del efecto del aumento del nivel del mar en los suministros de agua dulce de Barbados. En ese sentido, las ecuaciones utilizadas por Mahesha (1995) se utilizaron para rastrear el movimiento de la punta de la interfaz de agua salada de agua dulce. El análisis mostró que, bajo los escenarios sugeridos de aumento del nivel del mar, los pozos en la cuenca de la costa oeste no podían usarse para fines de agua potable. Ya se ha observado que estos pozos proporcionan agua a las 51,000 personas y gran parte de la industria hotelera en la lujosa costa oeste. Por lo tanto, está claro que bajo ciertas condiciones, Barbados tendrá que aumentar su suministro de agua para ciertas áreas del país ya que se perderá agua potable como resultado del aumento del nivel del mar. Los cambios en las precipitaciones y la temperatura (tal como lo señala el IPCC en el tercer informe de evaluación), también tendrán un efecto devastador sobre el suministro de agua dulce de Barbados.</p>	4
Belice	<p>Tercera comunicación: Proyecto existente o piloto: El proyecto apoyó el establecimiento de perforaciones/pozos de tuberías comunitarias en los distritos de Toledo, Orange Walk, Corozal y Belice. De las quince comunidades identificadas y bien perforadas, doce tuvieron perforaciones exitosas. Se descubrió que las doce perforaciones exitosas tenían reservas viables de agua subterránea e impactarían significativamente a</p>	3

Tabla I-3. Evaluación de los INDCs de los países de ALC

País	INDCs	Calificación
	aproximadamente 3.576 hogares. Esto ha mejorado enormemente la eficiencia y efectividad de la adaptación en las siguientes comunidades: Libertad, August Pine Ridge, Armenia, Dolores, Bomba, Santa Teresa, Aguacate, Big Falls, Blue Creek, Jacinto Ville, Pueblo Viejo, San José / San Pablo, Blackman Eddy, San Pedro Columbia y Ring Tail. Con respecto al programa de rehabilitación de pozos, las comunidades de San Vicente, Billy White y San Pablo recibieron apoyo a través del proyecto, lo que impactó a aproximadamente 236 hogares. Además, a través de este proyecto, se identificaron sesenta y cuatro (64) hogares y se instalaron sistemas de tratamiento de recolección de agua de lluvia en Gracie Rock y Freetown Sibun. También Los Tambos recibió un tanque de almacenamiento de tierra de 20,000 galones que almacenará agua durante la estación seca.	
Bolivia	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Brasil	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Chile	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Colombia	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Costa Rica	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Ecuador	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
El Salvador	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Guatemala	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Guyana	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Haití	<p>La primera NDC de Haití (2001) indica que las aguas subterráneas son relativamente abundantes, sin embargo, estas fuentes se subutilizaban para entonces, pues los costos prohibitivos de los materiales generaban esta condición (MAGNY, 1991). Así mismo, esta comunicación menciona someramente sobre los problemas que traerá el CC en los recursos hídricos subterráneos, y plantean medidas como reforestación (fortalecer las reservas de agua subterránea); aumento de la capacidad técnica nacional y desarrollo de redes de monitoreo del ciclo hidrológico y; gestión eficiente del agua y protección del recurso contra la contaminación con énfasis en el agua subterránea debido a la fragilidad del recurso. Sin embargo, ya en su segunda y última comunicación, se menciona la vulnerabilidad anticipada de los recursos hídricos al CC, en términos generales, habría un déficit hidrológico anual para las ciudades de Gonaïves y Cap-Haïtien. A pesar que este déficit será poco no sería uniforme a lo largo del año, se tendría como resultado una mayor extracción de suministros de agua, particularmente agua subterránea.</p> <p>Los principales problemas de este país se relacionan con la cobertura vegetal de las cuencas, las que prácticamente han desaparecido (se estima que restan menos del 2% de los recursos forestales nacionales), facilitando así la erosión del suelo, aportando sedimentos a lagos o al mar, lo que lleva consecuencias negativas como: sedimentación de lagos, disminución en la recarga de acuíferos, etc.</p>	2
Honduras	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Jamaica	En esta isla las aguas subterráneas abastecen la mayoría de las demandas de agua (aproximadamente el 80% de la producción) y representan el 84% del agua explotable de la isla, por lo que este recurso es de gran importancia para el país. Los cambios en la cantidad de lluvia total que puede recibir Jamaica en los escenarios de cambio climático son inciertos; sin embargo, incluso pequeños cambios en los patrones de precipitación de Jamaica podrían tener impactos significativos en sus recursos hídricos y por lo tanto en el suministro de agua. Las actividades humanas también han tenido un impacto	4



Tabla I-3. Evaluación de los INDCs de los países de ALC

País	INDCs	Calificación
	negativo indirecto en la calidad del agua a través de la sobreexplotación de las fuentes subterráneas, lo que ha llevado a la intrusión salina. Esto ha ocurrido como una intrusión frontal del mar en los acuíferos costeros, o a través de un aumento de la solución salina a través de los límites del acuífero. Por ello, se considera la intrusión en los acuíferos como una de las amenazas que se puede acentuar por el cambio climático, pudiendo ser moderada y más alta. Es notable que los recursos hídricos son importantes para todos los aspectos de la economía; por lo tanto, con un clima cambiante, sectores clave como el turismo y la agricultura se verán afectados negativamente. El país plantea la evaluación de las vulnerabilidades de los acuíferos y las opciones para mitigarlas como respuesta al cambio climático.	
México	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Nicaragua	Primera comunicación: N/D. Segunda comunicación: En la región del Pacífico que es la más densamente poblada, se encuentran los principales acuíferos del país. Deterioro de la calidad del agua: Algunos pozos y cursos de agua están contaminados con pesticidas, otros reciben los desechos de la actividad minera.	3
Panamá	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
Paraguay	Segunda comunicación: En la Región del Chaco las aguas subterráneas presentan contenidos significativos de sales. El Acuífero Guaraní que constituye una de las reservas de agua subterránea de mayor envergadura de Suramérica, abarca parte del territorio paraguayo del Norte a Sur en el este de la región Oriental. Tercera comunicación: Acuíferos principales: Guaraní, y Patiño.	3
Perú	No hace referencia a las aguas subterráneas, acuíferos o pozos	1
República Dominicana	Segunda comunicación: En esta isla las aguas superficiales y subterráneas, en su condición natural, son aptas, tanto para el abastecimiento humano como para el riego, a pesar de tener cierta dureza por la concentración de sales de calcio y de magnesio. La disponibilidad de agua subterránea se estima en 1.500 millones de m <sup>3</sup> ; pero conviene hacer notar que las unidades de planeamiento, Yaque del Norte, Yaque del Sur, Ozama, Nizao y Barahona presentan características deficitarias en la mayoría de los balances estudiados para la situación actual y futura. El agua aprovechable de los acuíferos se estima en 1.510 millones de m <sup>3</sup> , (INDRHI, PLANIACAS, 1983). La intrusión marina del agua subterránea constituye uno de los problemas más serios derivados del impacto del cambio climático. Las reservas de aguas subterráneas estarían seriamente afectadas por su deterioro fisicoquímico y por la disminución del potencial hídrico, debido al déficit de lluvia. A esto, cabe agregar la disposición en vertederos al aire libre no preparados o pozos, que pueden ocasionar la contaminación del recurso hídrico subterráneo. Este riesgo es mayor en las llanuras de la costa sur donde las aguas subterráneas están cerca de la superficie y los acuíferos de roca caliza tienen una alta tasa de transmisión de contaminantes. El gobierno en su primera NDC planteó medidas de adaptación al CC en el sector aguas subterráneas como el incremento de la eficiencia en el manejo del agua y en la protección y preservación del recurso contra la contaminación, prestando especial atención al caso del agua subterránea por la fragilidad de este recurso. A pesar de estos planteamientos, en la segunda NDC de República Dominicana no se hace mención a los avances con respecto a dichas medidas, solo se evidencia iniciativas que favorecen al agua subterránea con el cambio de uso de suelo y cobertura forestal en el Parque Nacional de Los Haitises 1988 – 2006, nordeste de República Dominicana, el cual se caracteriza por grandes problemas de conflictos en el uso de la tierra.	4
Surinam	Protección de los recursos de agua dulce en acuíferos subterráneos y ríos.	2



Tabla I-3. Evaluación de los INDCs de los países de ALC

País	INDCs	Calificación
Trinidad y Tobago	<p>Este país cuenta con fuentes de agua superficial y subterránea. Principalmente cuenta con 4 sistemas que utilizan recursos hídricos tanto subterráneos como: <b>Plantas del sur aisladas</b> (pozos de campo en el sur, y abastecen el sur de forma localizada); <b>Tobago - Sistema del sudoeste</b> (El embalse de Hillsborough, cuenta con ocho (8) pozos para abastecer a Scarborough y al oeste de la isla); <b>Tobago - Plantas aisladas</b> (cuatro (4) pozos abastecen al resto de la isla de forma localizada) y; el <b>Sistema del noroeste</b> (el agua de Caroni North se complementa con siete (7) pozos y ríos)</p> <p>El recurso hídrico subterráneo se divide de la siguiente manera, <b>Trinidad</b>: Producción de 3,5 Mm<sup>3</sup>/año; rendimiento seguro de 547,5 Mm<sup>3</sup>/año; Potencial adicional de 544.00 Mm<sup>3</sup>/año. <b>Tobago</b>: Producción de 3.31 Mm<sup>3</sup>/año; rendimiento seguro de 66.40 Mm<sup>3</sup>/año; Potencial adicional de 63.09 Mm<sup>3</sup>/año (Fuente: Water Resources Agency, 2001). En ese sentido, el desarrollo de pozos dentro de los sistemas de fracturas de roca madre de Trinidad y Tobago ha reducido la dependencia de la infraestructura de agua superficial y ha aumentado la confiabilidad en la producción de agua. Por otra parte, la disminución proyectada de las precipitaciones y el aumento de la temperatura, junto con el aumento de la demanda de agua, probablemente afecten considerablemente el sector del agua, haciéndolo especialmente vulnerable a los impactos del CC. Los acuíferos y embalses costeros ubicados en áreas costeras serán susceptibles a la intrusión e inundación de agua salada. En reconocimiento de estos impactos previstos, el nexo entre el manejo de cuencas hidrográficas y las áreas protegidas y forestales se vuelve más aparente e importante a medida que se aproxima la planificación de la adaptación. Con este fin, el Gobierno en su implementación de la Política Forestal y la Política de Áreas Protegidas buscará maximizar la sinergia con la Estrategia de Gestión de los Recursos Hídricos. La Autoridad de Agua y Alcantarillado actualmente está desarrollando planes para administrar las aguas pluviales como un recurso y para el control de inundaciones usando el modelo de Singapur. También basado en la exitosa experiencia con la desalinización para la demanda industrial de agua para aumentar las demandas de agua potable doméstica, el Gobierno ha señalado su intención de continuar explorando la desalinización como una opción de adaptación para satisfacer la creciente demanda proyectada y la reducción del suministro natural.</p>	4
Uruguay	<p>Mejorar la protección de fuentes de aguas superficial y subterránea, tales como las zonas de recarga de acuíferos, mediante la promoción de buenas prácticas en construcción de perforaciones, el control de fuentes de contaminación puntual y difusa y la implementación de medidas para la conservación y restitución del monte ribereño.</p>	3
Venezuela	<p>La regionalización de los acuíferos en el ámbito nacional o continental puede ser representada mediante la división del territorio en Provincias Hidrogeológicas. En Venezuela se diferencian cuatro (4) Provincias Hidrogeológicas: Provincia Andina y Vertiente Atlántica y del Caribe, Provincia Planicie Costera, Provincia Planicie Costera y Provincia del escudo Septentrional o de Guayana, además COPLANARH discretiza 8 regiones con sus respectivas reservas totales de aguas subterráneas. En cuanto a las aguas subterráneas, la explotación de los acuíferos representa, en muchas regiones, la única solución a las demandas de agua para cubrir las más elementales necesidades de la población. El 40% de abastecimiento de agua potable, industrial y de riego proviene de aguas. Existen en el territorio nacional alrededor de 50.000 pozos de agua.</p>	3

# Superficial

## RHR superficial por país en ALC

A continuación, en la Tabla I-4 se muestra la oferta hídrica superficial en km<sup>3</sup>/año para los países de ALC.

Tabla I-4. Oferta hídrica superficial por países en ALC

País	km <sup>3</sup> /año
Argentina	860,20
Bahamas	122,00
Barbados	0,008
Belice	21,73
Bolivia	547,90
Brasil	8.647,00
Chile	923,10
Colombia	2.360,00
Costa Rica	113,00
Ecuador	432,00
El Salvador	22,69
Guatemala	119,40
Guyana	271,00
Haití	11,87
Honduras	83,07
Jamaica	9,111
México	402,90
Nicaragua	160,90
Panamá	135,90
Paraguay	387,80
Perú	1.880,00
Rep. Dominicana	23,50
Surinam	99,00
Trinidad y Tobago	3,74
Uruguay	1.722,00
Venezuela	1.303,00

## Situación hídrica en los países per cápita en ALC

En la Tabla I-5 se muestra la situación hídrica en ALC

Tabla I-5. Situación hídrica en ALC

País	Recurso hídrico m <sup>3</sup> /hab./año
Argentina	21.142,00
Bahamas	1.857,00
Barbados	281,00

**Tabla I-5. Situación hídrica en ALC**

País	Recurso hídrico m³/hab./año
Belice	65.458,00
Bolivia	53.791,00
Brasil	43.155,00
Chile	52.384,00
Colombia	48.840,00
Costa Rica	23190,00
Ecuador	28.110,00
El Salvador	4.143,00
Guatemala	8.269,00
Guyana	338.750,00
Haití	1360,00
Honduras	11.381,00
Jamaica	3.888,00
México	3.776,00
Nicaragua	27.059,00
Panamá	36.050,00
Paraguay	57.012,00
Perú	61.884,00
Rep. Dominicana	2.259,00
Surinam	183.673,00
Trinidad y Tobago	336,20
Uruguay	50.543,00
Venezuela	43.579,00

## Revisión de NDCs con respecto agua superficie disponible

En este aparte se analizará cualitativamente como ve los NDCs de los diferentes países de ALC al recurso agua superficial, en la Tabla I-6 se hace un resumen.

**Tabla I-6. Análisis cualitativo de los NDCs en relación al recurso agua superficial**

País	NDCs	Calificación
Argentina	Primer comunicado: los recursos hídricos superficiales exceden los 21.000 m³/s de escurrimiento medio anual, (1997). Segunda comunicación: N/D. Tercera comunicación: N/D	3
Bahamas	Primer comunicado: N/D. Segunda Comunicación: N/D	1
Barbados	Primera comunicación (2001): El recurso superficial está representado por manantiales y desalinización de agua	4
Belice	Segunda comunicación (2012): cuenta con 16 cuencas hidrográficas, una de la más importante es la de río Hondo, compartido con Guatemala. Tercera comunicación (2016): Las áreas internas de Belice están comprendidas innumerables ríos, cursos de agua, lagunas y pantanos. En el Ministerio de Agricultura, la Unidad de Riego promueve y alienta los sistemas de riego que utilizan agua subterránea. Sin embargo, no se realiza una evaluación de los recursos hídricos subterráneos antes de la	4

Tabla I-6. Análisis cualitativo de los NDCs en relación al recurso agua superficial

País	NDCs	Calificación
	<p>instalación de los sistemas de riego, por lo que el conocimiento de los recursos de agua subterránea y la calidad es limitado (BEST, 2008; 2009).</p> <p>Proyectos propuestos para financiamiento: Belice plantea proyectos en el área de RH a nivel de cuencas hidrográficas, entre los que destacan el mejoramiento de protección de las áreas de captación de agua (incluidas las aguas subterráneas) y mejoras en la gestión y el mantenimiento de los sistemas de suministro de agua existentes; fortalecimiento de las capacidades de recursos humanos para mejorar las prácticas de gestión, incluida una mejor red de observación de hidrología y meteorología y recopilación de datos; mejoras en la gestión y el mantenimiento de los sistemas de suministro de agua existentes (protección y restauración de ecosistemas e infraestructura de gestión del agua; adopción de planes de manejo forestal para prevenir y controlar la erosión del suelo; introducción de la recolección de agua; prevención y control de la contaminación del agua y sensibilización para promover el uso eficaz y eficiente del agua; realizar evaluaciones de recursos hídricos (especialmente agua subterránea); emprender una reforma de la política del agua que incluya políticas de precios y riego; mejorar la cooperación transfronteriza con respecto a los recursos hídricos; fortalecer la capacidad de monitoreo de cumplimiento del personal en el Departamento de Medio Ambiente (DOE) del MFFSD y otras agencias clave, incluida la provisión de equipos y capacitación en áreas temáticas tales como monitoreo de cumplimiento, uso de equipo nuevo, técnicas de inspección de sitio, auditorías ambientales, interpretación de análisis de laboratorio y monitoreo de la calidad del agua para asegurar el aporte crítico para evaluar la salud de los ecosistemas en el mismo y garantizar servicios ecosistémicos a largo plazo.</p>	
Bolivia	Primera comunicación: N/D. Segunda comunicación: N/D	1
Brasil	Primera y tercera comunicación (2004): Cuenta con 8 cuencas hidrográficas. Río Amazona, río Paraná, río Tocantins, el río San Francisco, el atlántico sur- sección este, río Uruguay y atlántico sur-sección sureste	2
Chile	<p>Primera comunicación (1999): la Cordillera de Los Andes es una gran reserva de nieve y cabecera de las principales cuencas que proveen agua para riego, consumo humano e industrial y posibilitan la generación de energía hidroeléctrica. Segunda comunicación: Se destaca en términos institucionales la creación en 2008 de la Unidad de Glaciología y Nieves dentro de la Dirección General de Aguas del Ministerio de Obras Públicas. Los glaciares son reservas estratégicas del recurso hídrico, pues no solo aportan agua a las cuencas en verano, sino que son la única fuente de recarga de ríos, lagos y napa subterráneas en regiones áridas y en periodos de sequía. Chile es el país que posee la más alta concentración de glaciares continentales del hemisferio sur. A pesar de la abundancia de masa de hielo en el país, existe muy poca información respecto del estado de los glaciares chilenos. A excepciones del Echaurren Norte cuyo deshielo alimentan a la laguna Negra y embalse del Yeso, fuente de agua potable para la Región Metropolitana. Tercer Comunicado: Desde la 2CN se han logrado en Chile importantes avances en el estudio de estas conexiones y análisis de impactos indirectos mediados por los cambios en las condiciones hidrológicas. En la actualidad se cuenta con 37 cuencas o subcuencas analizadas desde una perspectiva hidrológica, aplicando modelos de simulación de escenarios climáticos tipo SRES o RCP. A través de diversos programas, entre 2008 y 2015 financió 640 proyectos que tienen alguna relación con el cambio climático. De ellos, el 8,6% estudios relacionados con el déficit hídrico, cuencas hidrográficas y su respuesta ante los cambios posibles. Gracias a la constante línea de trabajo del MMA en temas de adaptación, fue posible la elaboración y aprobación del Plan Nacional de Adaptación, en 2014, y de los planes sectoriales específicos del sector Silvoagropecuario (2013), Biodiversidad (2014) y Pesca y Acuicultura (2015). Otros seis planes sectoriales de adaptación se encuentran en distintas etapas de desarrollo y se enfocarán en los sectores de Salud (2016), Infraestructura (2017), Ciudades (2017), Recursos</p>	4



Tabla I-6. Análisis cualitativo de los NDCs en relación al recurso agua superficial

País	NDCs	Calificación
	<p>hídricos (2018), Energía (2018) y Turismo (2018). De acuerdo con los distintos escenarios evaluados, estos efectos podrían reducir drásticamente los volúmenes de agua almacenados en el embalse El Yeso, principal fuente de regulación de agua para la provisión de agua potable de la ciudad de Santiago. También se prevé un empeoramiento en las condiciones de suministro de agua para riego producto de un aumento en la demanda de agua y de una disminución en la oferta de agua durante la temporada de riego. Adaptación El sector ha avanzado de manera heterogénea, ya que, a pesar de que aún no se cuenta con un plan de adaptación sectorial aprobado, dada la transversalidad del tema y su importancia para todos los sectores y la necesidad de adaptarse a efectos que ya empiezan a ocurrir, se ha generado una gama de medidas o procesos, en distintas escalas espaciales, que ya se han puesto en marcha. Un ejemplo es el funcionamiento de un número importante de plantas desalinizadoras, especialmente en el norte del país, en respuesta a las deficiencias de agua en esa zona. También se está llevando a cabo un análisis crítico de las redes de monitoreo de acuíferos para configurar un programa nacional de monitoreo, ambas actividades contempladas específicamente para este sector en el contexto del PANCC 2008-2012. Plantas desalinizadoras construidas y proyectadas en Chile: 8 de agua potable: 4 en operación, 1 ya aprobada y 3 en calificación. 4 de agua potable rural: todas en operación. Con respecto a la provisión, acumulación y distribución de recursos hídricos, algunas de las medidas consideradas en el proyecto son mejoras en los servicios de infraestructura gris y verde en la captación y regulación de aguas lluvia, la recarga artificial de acuíferos, la transferencia, revisión o reasignación de derechos de aprovechamiento y la protección de glaciares, entre otras.</p> <p>El Plan de Adaptación de Recursos Hídricos, uno de los planes priorizados como política pública, se prepara para ser finalizado en 2018. Entre los lineamientos del Plan Nacional de Adaptación para el Sector Infraestructura se encuentra el desarrollo de la infraestructura de riego, regulación (grandes obras, recarga de acuíferos), conducción (obras medianas), nuevas fuentes y tecnificación.</p>	
Colombia	Ríos Magdalena y Cauca, en la capital El río Bogotá	2
Costa Rica	Segunda comunicación: Según un estudio realizado entre 2004 y 2005 los cambios en las precipitaciones y los incrementos de temperatura afectaron los parques nacionales y las reservas biológicas, que eran importantes como fuentes de agua potable para la población del Valle Central	2
Ecuador	<p>Tercera comunicación: En el marco de tipos de medidas de adaptación vinculadas a la gestión de los recursos hídricos, como medidas políticas se tienen Planes de Manejo Adaptativo de Cuencas Abastecedoras y Sistemas de Provisión de Agua Potable. Información producida por la Secretaría del Agua (SENAGUA) (CISPDR, 2015), señala que el Ecuador tiene una disponibilidad total de 376,02 km<sup>3</sup> de agua, de los cuales 361,75 km<sup>3</sup> corresponden a aguas superficiales y 56,56 km<sup>3</sup> a aguas subterráneas, no obstante, no todas las regiones y habitantes tienen disponibilidad suficiente del recurso. En términos de uso, el Ecuador consume un total de 15 798 km<sup>3</sup> al año, de los cuales el sector agrícola es el de mayor demanda pues ocupa el 82,58%, el sector residencial un 9,38%, el industrial el 5,37%, y otros servicios el 2,67%. Según proyecciones de esta misma fuente (cálculos sin considerar cambios del clima), para 2025 existiría un déficit de 8,28 km<sup>3</sup> para cubrir los requerimientos de los diversos sectores y para 2035 este déficit se incrementaría a 10,46 km<sup>3</sup>. Ecuador ha hecho un esfuerzo por realizar estudios de los efectos de CC hacia los RH, sin embargo, la diversidad de variables empleadas en cada uno de ellos ha llevado a diferentes resultados en medidas de adaptación vinculadas a la gestión de los recursos hídricos, estos se refieren a medidas físicas (Reservorios de agua, Protección de fuentes hídricas, Zanjas de infiltración, etc.), medidas políticas (Estrategias locales de cambio climático, Planes de Manejo</p>	4

Tabla I-6. Análisis cualitativo de los NDCs en relación al recurso agua superficial

País	NDCs	Calificación
	Adaptativo de Cuencas Abastecedoras y Sistemas de Provisión de Agua Potable, etc.) y medidas tecnológicas (Sistemas tecnificados de riego parcelario, Redes hidro-meteorológicas, etc.). Esta gama de medidas demuestra los avances que el país ha alcanzado para enfrentar impactos del cambio climático y adaptar, ante condiciones de clima cambiante, sistemas humanos, sistemas naturales y poblaciones afectadas.	
El Salvador	N/D	1
Guatemala	Segunda comunicación: Actualmente, existe debilidad en cuanto a la coordinación y gestión del recurso hídrico a nivel nacional. Un factor determinante es la falta de una normativa específica para el uso y conservación del recurso hídrico en el país (ley de aguas), así como poca información oficial actualizada sobre: recursos hídricos, cobertura, uso de suelo, aguas superficiales, aguas subterráneas, balances hídricos mensuales y diarios de las fuentes principales del sistema de cuencas, entre otros. Con base en la Política y Estrategia para la Gestión Integrada de los Recursos Hídrico (GIRH), en Guatemala se creó el Gabinete Específico del Agua, el cual ha promovido el ordenamiento institucional en la visión de esta política. Además, ha iniciado la planificación hidrológica a través de cuatro programas: Agua y Saneamiento para el Desarrollo Humano; Manejo del Bosque, Suelo y Calidad del Agua; Gobernabilidad y Planificación del Agua; y Aguas Internacionales. La disponibilidad de información y conocimiento sobre los recursos hídricos es limitada en el país. No hay una política sólida, integral y sistemática de generación de dicha información derivado, en parte, de la precaria institucionalidad relacionada con el agua. Guatemala carece de infraestructura apropiada para la regulación del agua. En Guatemala, el nivel de institucionalidad del agua es altamente precario por no decir inexistente, en lo referente a lo que la institucionalidad debe cumplir frente al cambio climático. El no tener una ley de aguas se refleja en la ausencia de una entidad directamente responsable del manejo integrado de los recursos hídricos. Respecto a la disponibilidad hídrica per cápita para el periodo actual, así como para el proyectado al 2050 (incluyendo las proyecciones de población para ese periodo), indican que las áreas con menor disponibilidad per cápita se encuentran principalmente alrededor de los grandes centros urbanos y en el área del corredor seco (área metropolitana de Guatemala, Quetzaltenango, valle del Motagua medio y Zacapa), donde se concentra la mayor parte de la demanda y la disponibilidad es más baja. De manera general, el área del corredor seco presenta los valores de disponibilidad hídrica per cápita más bajos a nivel nacional. Para el periodo actual 292 microcuencas presentan una disponibilidad hídrica por debajo de los 1.700 metros cúbicos per cápita por año. Entre estas, 149 microcuencas tienen una disponibilidad inferior a 1.000 metros cúbicos per cápita por año, y por lo tanto se encuentran en una situación de escasez (PNUD, 2006). Actualmente 445 microcuencas presentan un balance deficitario, las que se ubican principalmente en el área del corredor seco y de la cordillera volcánica. Esto se debe a las altas densidades poblacionales, principalmente en las áreas urbanas de esta región, siendo los déficits mayores los observados alrededor del área metropolitana de Guatemala.	3
Guyana	N/D	1
Haití	La disponibilidad hídrica es de 7.623 m <sup>3</sup> /s en la vertiente del Caribe (US SOUTHERN COMMAND, 1999)	2
Honduras	N/D	1
Jamaica	160 pozos, más de 116 fuentes de ríos (a través de plantas de tratamiento de agua) y 147 fuentes, los recursos de agua dulce provienen de fuentes superficiales (ríos y arroyos) y fuentes subterráneas (pozos y manantiales) y recolección de agua de lluvia.	3
México	N/D	1



**Tabla I-6. Análisis cualitativo de los NDCs en relación al recurso agua superficial**

País	NDCs	Calificación
Nicaragua	Nicaragua está formada por dos grandes vertientes: la del Pacífico y la del Caribe, conformadas por todos los ríos que descargan sus aguas en el Océano Pacífico o en el mar Caribe. Nicaragua posee 21 cuencas hidrográficas (13 en la vertiente del Caribe y 8 en la del Pacífico), siendo las más extensas, la del Río San Juan y el río Coco.	2
Panamá	N/D	1
Paraguay	Primer y segundo comunicado: Pertenece en su totalidad a la gran cuenca del río de la Plata. Los principales ríos son el Paraguay y el Paraná son los más importantes del sistema del Plata. El primero, el más importante, es navegable por buque de gran calado, desde su confluencia con el río Paraná hasta la capital del país, Asunción. El río Paraná constituye el límite este y sur del Paraguay, en una extensión de 679 kilómetros. Es navegable por embarcaciones de cualquier tamaño desde su confluencia con el río Paraguaya hasta la represa de Itaipú, en el distrito de Hernandarias, y desde esta hasta sus nacientes en el Brasil por embarcaciones menores. El río Paraguay divide el territorio en dos grandes regiones naturales distintas: la Oriental y la Occidental o Chaco. La Oriental ocupando un poco menos del 40% del territorio paraguayo, esta surcada por una densa red de cursos de agua superficial. La Occidental con un poco más del 60% del territorio, constituye una planicie caracterizada por la escasez de agua superficial. El Paraguay es uno de los países más beneficiados por cantidad y calidad de aguas continentales, con cerca de 18.00 m <sup>3</sup> /hab./año. Al considerar las dos regiones del país, se destaca el déficit de la región del chaco, debido a la mala distribución temporal y espacial de la poca agua de precipitaciones. Tercera comunicación: Disponibilidad hídrica de 63.000 m <sup>3</sup> /hab./d	2
Perú	Tercera comunicación: Los recursos hídricos en el Perú se reparten en tres cuencas hidrográficas: Atlántico que cuenta con el 97,3% del agua disponible y el 33,5 % de la población, Pacífico con el 2,2% del agua, pero con el 62,3% de la población y Lago Titicaca con 0,6% del agua y 4,2% de la población (ANA, 2012). La disponibilidad hídrica nacional es de 77.600m <sup>3</sup> /hab., la mayor disponibilidad en América Latina. Perú alberga el 71% de los glaciares tropicales, esta inmensa riqueza glaciaria es la fuente de gran parte de agua utilizada para el consumo humano	3
República Dominicana	Segunda comunicación: 108 cuencas hidrográficas, Cuenca Yaque del Norte, río Yuna y río Yaque del Sur, las aguas superficiales y subterráneas en su condición natural son aptas para abastecimiento, volumen per cápita es de 2711 m <sup>3</sup> /hab. (INDRHI, PLANIACAS, 1983) sin considerar contribución directa de lluvia, pero según PNUD es de 2.4 lo que califica la disponibilidad de agua para el desarrollo como baja, la cantidad de agua aprovechable: agua superficial 20995 Mm <sup>3</sup>	3
Surinam	Paramaribo funciona con agua subterránea, pero tiene al río Surinam al lado, con un caudal que se está considerando para venderlo a Barbado, y ya se han hecho experimentos	1
Trinidad y Tobago	N/D	1
Uruguay	N/D	1
Venezuela	Primer comunicado: Aproximadamente el 85% del escurrimiento total corresponde al territorio ubicado al sur del Orinoco y el 15% restante presenta una repartición muy irregular. El país ha dividido en 16 regiones hidrográficas según la última versión de la Ley de Aguas (2003), estando cada una de ellas integradas por un conjunto de cuencas. Los diez ríos más importantes del país son Orinoco, Caroní, Caura, Apure, Meta, Ventuari, Portuguesa, Santo Domingo, Uribante y Chama. Río Orinoco es el segundo río más caudaloso de Sur América y el tercero en el mundo	3

## NDCs EN DISTRIBUCIÓN Y POTABILIZACIÓN DE AP EN ALC

En la Tabla I-7, se hace un resumen del contenido de los NDCs por país de ALC con relación a AP.

Tabla I-7. NDCs en relación a AP en ALC

País	NDCs	Calificación
Argentina	Primera Comunicación: La disponibilidad de agua corriente de red se han logrado progresos significativos entre 1980 y 1991	2
Bahamas	En las NDC de Bahamas no se menciona el sector de AP	1
Barbados	Primera comunicación (2001): En el 2000 el 96.8% del suministro de agua potable provenía de fuentes subterráneas y el resto de (3.2%) de manantiales. Recientemente se han construido dos plantas de desalinización de las cuales una produce el 10% del agua potable necesario de la isla. Por lo tanto Barbados todavía depende del 88% del recurso subterráneo. En resumen, la producción para la distribución de agua en la isla vienen de: 10.8% de las plantas de desalinización, 52.8% de la cuenca de ST. Michael, 20.2% de St. Philip, 13.4% de la costa oeste y 2.8% de manantial. Según los estudios de gestión del recurso hídrico y pérdidas de aguas (1997), reportan que el Agua No Contabilizada en la isla era del 60% y según la autoridad del agua de barbados se estimaba reducirla a un 40%	4
Belice	Segunda comunicación: N/D, Tercera comunicación: La principal fuente de agua dulce en las áreas rurales es predominantemente el agua subterránea, donde aproximadamente el 95% del agua dulce se extrae del suministro de agua subterránea. También hay dos plantas de desalinización que operan en el país una en Ambergris Caye y la otra en Caye Caulker. Los suministros de agua dulce son suficientes para la población actual, sin embargo, hay un mayor estrés en estos suministros debido al aumento del crecimiento de la población en las actividades económicas y agrícolas, así como al aumento de las sequías (BEST, 2009; CARIBSAVE, 2012). Los Servicios de Agua de Belice (BWS) son la agencia responsable de la distribución de agua en el país. Las tarifas para el uso del agua han aumentado muchos pliegues para tarifas y tarifas de conexión (CARIBSAVE, 2012). Recientemente, hubo un aumento del 6.9% según lo aprobado por la PUC. Los problemas clave con la vulnerabilidad del agua en Belice son la distribución desigual de los recursos hídricos. La región sur (Toledo) tiene la población más baja, con la mayor cantidad de agua dulce disponible, mientras que las regiones central y norte (Orange Walk y Corozal) tienen poblaciones mucho más grandes y mucho menos recursos hídricos (CARIBSAVE, 2012). Varios Cayos se han convertido en destinos turísticos populares, pero tienen escasas disponibilidades de agua dulce. En particular, Caye Caulker es vulnerable a la contaminación de su agua subterránea a través de la construcción de alcantarillado deficiente y la intrusión de agua salada en los acuíferos. En Belice, se desconoce la distribución de todos los pozos perforados o excavados manualmente. Existe una falta de coordinación entre el BWS y las juntas de agua de las aldeas locales; hay aproximadamente noventa (90). Bajo las juntas de agua de la aldea, a los hogares generalmente se les cobra una tarifa fija por mes ya que estos no suelen ser medidos. Donde no hay acceso al servicio de agua corriente o no hay proveedor local, se accede al agua usando bombas manuales (CARIBSAVE, 2012). No existe una administración central plenamente operativa para la gestión de los recursos hídricos y debido a este problema principal, los recursos financieros para la gestión del agua han sido mínimos y se han centrado en la entrega, principalmente para el uso residencial / doméstico (CARIBSAVE, 2012). El desarrollo de un mecanismo para facilitar la gestión integrada de los recursos hídricos (GIRH) en forma de una autoridad de gestión del agua se formó en el Ministerio de Recursos Naturales y Agricultura en 2008. Ellos son responsables de la implementación de la política integrada de gestión del agua. Belice consumió alrededor de 579 millones de m <sup>3</sup> (15,3 mil millones de galones) de agua en 2007 (BEST, 2009). La demanda de recursos de agua dulce en Belice emana de tres (3) amplios subsectores económicos: agrícola, industrial y doméstico /	4



Tabla I-7. NDCs en relación a AP en ALC

País	NDCs	Calificación
	residencial. En 2007, los usuarios agrícolas, industriales y domésticos/residenciales requirieron 43.7%, 36.5% y 19.7%, respectivamente, de la demanda total (BEST, 2009)	
Bolivia	Primera comunicación: N/D. Segunda comunicación: N/D	1
Brasil	Primera (2004): N/D. Tercera comunicación (2016): El crecimiento del suministro de servicios de agua por parte de la red pública se produjo en todas las regiones principales del país, aunque de forma desigual. En 2010, las regiones sureste y sur continuaron siendo las que tuvieron el mayor porcentaje de hogares conectados al sistema de suministro de agua (90.3% y 85.5% respectivamente), en contraste con las regiones norte y noreste que, a pesar del progreso, continuó con las tasas más bajas (54.5% y 76.6%, de manera repetitiva). En 2000, la cobertura de las áreas urbanas que tenían más del 90% de los hogares conectados a la red de suministro estaba restringida a las regiones sur y sureste. En 2010, también se extendió al noreste (90.5%) y la expansión centro-oeste de la red de suministro de agua tuvo lugar significativamente hacia las áreas rurales	3
Chile	Primera comunicación (1999): N/D. Segunda comunicación (2011): Estudios centrados en la cuenca del río Maipo (Cepal 2009), la cual abastece a un 40% de la población del país concentrada en la Región Metropolitana, estiman que el caudal durante el periodo estival comparado con la situación actual tendería, hacia fines de siglo, a una reducción estimada en torno a un 50%. Tercera comunicación (2016): Población urbana con suministro de agua potable año 2014 99.9%	3
Colombia	Segundo comunicado: N/D. Tercera Comunicación: Índice GINI: 0,522 No se indica sobre agua superficial y subterránea. No hay mayor información sobre RH. No se evidenció información relevante de agua potable. El Departamento Administrativo Nacional de Estadística (DANE) que cuenta con: la proyección de población de Colombia entre 1985-2020 a nivel nacional, departamental y municipal;	2
Costa Rica	Primera comunicación: el 95% de hogares tiene agua potable, se indica una mejoría desde el año 1992, cuando el 92% de la población contaba con agua intradomiciliaria; la desventaja de esto es que las municipalidades y los CAARS no tienen la capacidad económica ni técnica para proveer agua potable (esto de PNUD, 1997). Segunda comunicación: para el año 2007 se estimaba que la cobertura de agua potable para el área urbana estaba aproximadamente en 99% y para la rural en 92%. En la tabla de avance de la cobertura de agua potable se presenta el porcentaje desde el año 2001 hasta el 2006, cuyos datos fueron 75.8% y 81.2% respectivamente. Para ese momento la Contraloría de la República daba datos de inversión de agua potable de 203 millones de dólares entre los años 1990 a 2006. Esta comunicación data eventos extremos suscitados en todo el territorio, de acuerdo a su relación con valores anuales de precipitación desde el año 1954; mostrando que para los años 1997 y 1998 el evento del niño produjo sequías en la mayor parte del país, por lo que hubo desabastecimiento de agua potable. En cuanto a las medidas de adaptación para los diversos sectores, se tiene una específica en el sector salud, la cual es la de coordinar el abastecimiento de agua potable con camiones cisternas a las comunidades en caso de escasez. Tercera comunicación: el Programa de Agua para Guanacaste (PAPG) sugiere aumentar el agua potable por medio de un cambio en el mapa hídrico. Entre 2005 y 2010 hubo un incremento de cobertura de agua potable, lo que evidencia los esfuerzos para prevenir enfermedades y mantener la población saludable, esto colocó a Costa Rica como número 1 en América Latina en cobertura de agua potable. En algunas provincias el nivel de pobreza y la falta viviendas dignas es tan grande que se volvieron vulnerables a la ausencia de agua potable; por lo que los riesgos de que ocurra un evento extremo se verán reflejados en esas zonas con más notoriedad. Establecen medidas de adaptación de inversiones moderadas para el sector agua potable. Plantean el monitoreo de la disponibilidad del recurso hídrico para mejorar la existente.	4

Tabla I-7 NDCs en relación a AP en ALC

País	NDCs	Calificación
Ecuador	<p>Primera comunicación: En la amazonia los servicios básicos en general, y particularmente los relacionados con el saneamiento básico, son deficitarios en el sector urbano y escaso en el rural. En los sistemas lacustres los problemas generados por el deterioro de la calidad del agua están influyendo también en la salud de las poblaciones, que ante la carencia de agua potable deben hacer uso, con fines domésticos, de los recursos hídricos almacenados en las zonas lacustres. Segunda comunicación (2011): N/D.</p> <p>Tercera comunicación: El Coeficiente de Gini, fue de 0,48 en el último año analizado, versus 0,51 en 2010 (INEC / ENEMDU, 2016). Población nacional con acceso al agua potable, 2014: 78 %, Sector urbano: 92,5 %, Sector rural: 46 %. El acceso a este servicio medido en función de los quintiles de ingreso muestra que la población más pobre es la más beneficiada (INEC, 2014). Asimismo, el país cuenta con el Programa de Saneamiento Ambiental para el Desarrollo Comunitario (PROMADEC III), el Programa agua y saneamiento en comunidades rurales y pequeños municipios (PAS-EE), el Programa de Infraestructura Rural de Saneamiento y Agua (PIRSA), Estudio de vulnerabilidad y adaptación al cambio climático del sistema de agua potable Pita-Puengasi y sus cuencas abastecedoras y de la parte alta de la Reserva Ecológica Antisana, Programa de soluciones integrales de agua y saneamiento, Agua potable y saneamiento ambiental, Programa de soluciones integrales de agua y saneamiento</p>	4
El Salvador	<p>Primera comunicación: Informa sobre acuerdos entre países para una gestión Institucional de la Cuenca del Lempa.</p> <p>Segunda comunicación: refiere a utilizar una nueva normativa de Legislación y reglamentos en Ley General de Aguas y Ley de Agua Potable y Saneamiento. La intensificación de la degradación y vulnerabilidad ambiental de tipo urbano a afectado las zonas más pobres de la capital, ya que experimentan problemas de abastecimiento de agua, pues las zonas de recarga hídrica están expuestas a infiltraciones de contaminantes. La identificación de tecnologías prioritarias para la adaptación del cambio climático y su mitigación en el área de salud habla de técnicas no convencionales para la potabilización.</p>	3
Guatemala	<p>Primera comunicación: existe una diferencia en la prestación del servicio de agua potable, en Ciudad de Guatemala las dos empresas municipales atienden el 80% y el 6.9% de la población con agua tratada, mientras que el 13.1% restante que se encuentra en la periferia de la ciudad se abastece por medio de pozos y de camiones cisterna que venden el agua sin ningún tipo de tratamiento. El comportamiento de enfermedades diarreicas relacionadas con la época de lluvias en ese momento presentó picos en los meses de marzo, junio y agosto, ya que entre los factores que contribuyen a su evolución se encuentra la falta de sistemas de agua potable, siendo los departamentos más afectados Guatemala, Huehuetenango, Escuintla y Santa Rosa.</p> <p>Segunda comunicación: a pesar de que el país contaba con una Política Nacional del sector Agua Potable y Saneamiento la cual cubría cobertura, calidad, continuidad, accesibilidad y el precio de los servicios tanto para el área rural y urbana, se estimaba que aproximadamente tres millones de personas no contaban con el sistema de agua potable adecuado. Seguían con la contaminación hídrica y el impacto de la falta servicios de agua potable recaía principalmente, sobre aquellos sectores con mayor pobreza. La tasa de deserción escolar era mayor en el caso de las niñas, ya que la carencia de los servicios sanitarios conllevaba a problemas de equidad de género incluyendo en la mayoría de casos que la mujer es la responsable de asegurar el abastecimiento de agua en el hogar.</p> <p><b><u>"Vulnerabilidad al acceso a agua potable (superficial y subterránea): El aumento en la intensidad de la precipitación, la sequía estacional y el aumento de la temperatura que ocurrirán según los escenarios al 2030 y 2050 son factores que influyen en la reducción de la infiltración y percolación de agua de lluvia. Esta influencia se identifica en combinación con el aumento de la población y los niveles de consumo de la sociedad guatemalteca, generarán una enorme vulnerabilidad respecto al acceso al agua potable, tanto superficial como subterránea,</u></b></p>	4



Tabla I-7. NDCs en relación a AP en ALC

País	NDCs	Calificación
	<i>particularmente a conglomerados urbano-industriales como la Ciudad de Guatemala que para el 2030 se proyecta que tendrá más de 8 millones de habitantes.</i> Las coberturas de agua para consumo humano y saneamiento a nivel nacional son 75.3% y del 55.96%, respectivamente. Un hecho importante de resaltar es que, la cobertura de agua para consumo humano era del 78.7% lo que refleja un retroceso del 3.4% al 2011. Una causa de este retroceso pueden ser los daños ocasionados a la infraestructura de servicios básicos por eventos climáticos ocurridos en el país en los últimos años <sup>3</sup> y, adicionalmente, ello quizás puede explicarse porque el crecimiento en el acceso a los servicios se ha ido rezagando en relación con el crecimiento de la población (INE, 2006). Se estima que en el país existen aproximadamente tres millones de personas sin acceso a sistemas adecuados de agua y seis millones no cuentan con servicios adecuados de saneamiento. Actualmente, el país cuenta con la Política Nacional del Sector de Agua Potable y Saneamiento (MSPAS, 2013). Guatemala carece de infraestructura apropiada para la regulación del agua. La cobertura de infraestructura para satisfacer la demanda de agua para consumo humano, agricultura, industria, energía, etc. es ínfima.	
Guyana	Problemas por nivel del mar, serios, sistemas de defensa de las ciudades en malas condiciones	2
Haití	Ley Marco Sector Agua y Saneamiento 2003	2
Honduras	<p>Primera comunicación: En muchas áreas la calidad de los recursos es muy baja por lo que existen altos índices de enfermedades intestinales y diarrea, ya que faltan las instalaciones idóneas de agua potable. Con los avances en materia de salud se han solventado las condiciones de vida social, ya que la mortalidad infantil ha disminuido y que los mismos avances son el resultado de las mejoras sanitarias, especialmente en el acceso al agua potable. Los eventos extremos acaecidos en esa época dañaron estructuras hidráulica, por lo que el servicio de agua potable estuvo interrumpido en algunos sectores o zonas del país. Entre la planificación se tenía el de separar los sistemas de agua potable de los sistemas de aguas negras para evitar contaminación en caso de rupturas de tuberías.</p> <p>Segunda comunicación: En la Encuesta Nacional Demográfica y de Salud indica que cuatro de cinco hogares tiene acceso al agua potable. En la búsqueda de proveedores de agua potable encontraron que en la zona occidental del país el ecosistema más importante que está proveyendo los servicios ecosistémicos son los bosques, estos son los más aptos para adaptarse a cambios climáticos y son esenciales ya que en esta región del país se encuentra el menor índice de capacidad adaptativa de la población. El abastecimiento de agua potable representa aproximadamente el 88,3% del total de las captaciones que en la mayoría de los casos son por gravedad. En vista de que las fuentes superficiales de agua son más sensibles al cambio climático y al mal manejo de los ecosistemas forestales, las poblaciones son más vulnerables y requieren de un conjunto de medidas que contribuyan al buen manejo y conservación de los recursos hídricos.</p>	3
Jamaica	<p>Segunda comunicación: Entre 1996 y 2006, aproximadamente el 68 por ciento de los hogares recibieron agua corriente. La tubería pública comprende el 6,7% del suministro de agua a los hogares, el agua transportada en camiones aproximadamente el 3%, en manantiales o el estanque el 3,9%, el agua de lluvia (tanque) aproximadamente el 15% y de pozos aproximadamente el 3,5%.</p> <p>Del agua total producida en 2006, el 67.6% era agua sin ingresos, es decir, la diferencia entre la producción y el consumo facturado. Esto incluye la pérdida como resultado de robos, fugas y consumo subestimado</p>	3
México	Segunda comunicación: habla sobre hacer una investigación de la energía eólica para el bombeo de agua potable. Uno de los objetivos concretos es el proveer con calidad el servicio de agua potable y drenaje, además de optimizar la eficiencia del uso de la misma. En el programa Frontera XXI tiene avances de actualización de los planes maestros de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de diez localidades mexicanas fronterizas.	4

Tabla I-7. NDCs en relación a AP en ALC

País	NDCs	Calificación
	<p>Tercera comunicación: en el área de recursos hídricos hablan de los factores que agudizan el problema del agua, el cual es la falta de mantenimiento de las redes de distribución, por lo que se producen fugas y baja la calidad del agua, del porcentaje de población beneficiado en ese momento y de como avanzó desde el año 2000 al 2005 la cobertura del servicio. Entre las medidas de adaptación en el sector el agua se encontraba el fomentar la ampliación de cobertura y calidad de los servicios de APyS. Para la adaptación y vulnerabilidad frente al cambio climático en algunas zonas rurales se dieron cuenta que en el sector agrícola la demanda de agua potable estaba cerca del 80% y que para las zonas rurales era crítico el suministro. Cuarta comunicación: en ésta comunicación se comenta como en el mes de julio de 2009 las precipitaciones bajaron un 18%, lo que afectó el sector económico del país pero, principalmente el suministro de agua potable. Estimaron coberturas de agua potable de 90.7%. Quinta comunicación: Enfrenta a futuro la adaptación efectiva en el sector agua y entre ellas se encuentra APyS. CONAGUA asume el compromiso de trabajar la formulación de la Agenda 2030, que permite consolidar una política sustentabilidad hídrica, que entregue a la siguiente generación un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, una cobertura universal de agua potable y alcantarillado y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas. En el año 2011 los eventos extremos ocurridos entre inundaciones y sequía afectaron la parte hidráulica, por lo que se tomaron acciones para la dotación de agua potable tanto en Jalisco como en San Luis de Potosí que fueron las entidades más afectadas.</p>	
Nicaragua	<p>Primera comunicación: En los impactos de cambio climáticos en el área socioeconómico indican que el agua potable en el medio urbano disminuye, mientras que el medio rural aumenta con el tiempo, este cambio se deberá al mejoramiento en el nivel de vida y los cambios de costumbres de la población; con estos cambios las dotaciones en el medio urbano cambiarán por lo que se verá una disminución en estas. En cuanto a las pérdidas en los sistemas se encontraban cerca del 45% del agua producida, y tienen previsto que la misma disminuya hasta un 15% entre los años 2030 y 2050.</p>	2
Panamá	<p>Primera comunicación: Entre 1950 y 1990, cuando hubo el auge de migración del campo a las ciudades, específicamente hacia la zona metropolitana, se presentó una debacle originando problemas ambientales relacionados con el crecimiento de la Ciudad de Panamá; la invasión que hubo en las zonas boscosas por la puesta en funcionamiento del Canal de Panamá ocasionó problemas de saneamiento y entre ellos el de agua potable. Para 1990 las viviendas del país disponían de 83.7% de agua potable, pero en 1998 ese porcentaje ascendía a 89.6%, teniendo de cobertura de agua en las zonas urbanas 98.1% y en las rurales 81%. Entre las medidas de adaptación se tenía la de incorporar al sistema de abastecimiento de agua potable las viviendas que se suplían de aguas subterráneas. Los impactos adversos al cambio climático particularmente afectan la parte de vulnerabilidad a los recursos hídricos a eventos extremos, con esto la contraloría General de la República junto con el Instituto de Estadísticas agregó en las variables socioeconómicas de sus censos si las viviendas tenían agua potable, con esto se permitiría conocer los factores de riesgos de salud de allí en adelante.</p> <p>Segunda comunicación: en el período de 1990-2000 el porcentaje de viviendas abastecidas de agua potable a través de acueductos se incrementó de 80.7% a 89.8%.</p>	3
Paraguay	<p>Primera comunicación: N/D. segunda: N/D. Tercer comunicado: De acuerdo a lo reportado por STP-DGEEC(2015<sup>a</sup>), el 87,55% de la población tiene acceso a agua mejorada, siendo el acceso mayor en un 10% en áreas urbanas que en rurales (92,1% y 80,66% respectivamente). Actualmente existen diversos programas y proyectos tendientes a mejorar de manera integral el sector agua y saneamiento mediante inversiones en infraestructura y servicios. Dos iniciativas para el área urbana de Asunción y Área metropolitana son: El proyecto de Mejoramiento del sector Agua y saneamiento (PMSAS), que comprende la expansión de la cobertura de alcantarillado sanitario, el mejoramiento del sistema existente y la construcción de sistemas de</p>	3



Tabla I-7. NDCs en relación a AP en ALC

País	NDCs	Calificación
	tratamiento de aguas residuales en Asunción y el Área Metropolitana y El Programa de saneamiento de la bahía Asunción y Área Metropolitana (PR-L1029)	
Perú	Tercera comunicación: Si bien la costa es la que tiene la menor disponibilidad de agua por habitantes, en términos de accesibilidad es la región con mayor acceso al agua potable. En la selva ocurre lo contrario, hay una mayor disponibilidad de agua como recurso hídrico pero el 60% de la población amazónica no cuenta con acceso al agua potable. En el sector urbano, el acceso al agua potable se da a través de empresas prestadoras de servicio (EPS) de saneamiento, que atiende a 18,7 millones de peruanos y con niveles de cobertura de 88% en agua potable y 80% en saneamiento, en el sector rural el servicio es gestionado por juntas administradoras de servicios de saneamiento (JASS), las cuales administran y dan mantenimiento a los sistemas locales de agua (SUNASS, 2013 <sup>a</sup> ). En el país el acceso a agua vía red pública se ha incrementado en 8.9% en los últimos cinco años, en el año 2015 ha alcanzado 85.3% en comparación al 2010. Los hogares en condición de pobreza y de extrema pobreza son los que tienen menor acceso al agua, entre el 65% y 52% respectivamente.	4
República Dominicana	Segunda comunicación: 18 presas con una capacidad de almacenamiento de 2.178 Mm <sup>3</sup> de agua (11% del volumen de la escorrentía anual). El basto de agua potable a la población se estima en 754 Mm <sup>3</sup> /año. Las pérdidas de agua en el sistema de distribución fueron estimadas en 58% del total entregado, durante el año 2000. El 65% de la población del país tiene acceso al agua para uso doméstico, mientras que el 41% de la población esta beneficiada con conexión domiciliaria,	4
Surinam	El 95% de la población total está obteniendo agua potable de fuentes mejoradas, persisten grandes disparidades entre la población costera urbana (98.6%), la costera rural (95.9%) y la rural (70.7%). % de perdidas 40%. Un 67% de la población total viven en la capital Paramaribo.	3
Trinidad y Tobago	El acceso al suministro de agua mejorada se estimó en 96.4%, con un 75.4% de agua potable en su residencia, 7.1% con agua conectada a su patio, 5.9% con acceso a través de un grifo comunitario y 1.9% dependiente de la entrega de camiones de agua. El suministro de agua por tubería no es confiable para la mayoría de las áreas, por lo que más del 50% de los hogares tienen sus propios tanques de almacenamiento de agua. División de la Autoridad de Agua Potable y Alcantarillado (WASA) de Trinidad y Tobago desde 1976. Aproximadamente el 94.7% de la población en Trinidad y el 84.8% en Tobago son provisto de un suministro de agua corriente y el suministro de 24 horas solo provisto al 16.6% y 39.6% de la población en Trinidad y Tobago, respectivamente	4
Uruguay	Cuarta comunicación: Uruguay es el único país de AL que cuenta con un acceso prácticamente universal para la población nucleada en servicios básicos, e implementar estrategias de cobertura total a población dispersa en el territorio nacional. El 98% de la población nucleada cuenta con servicios de agua potable por cañería,	4
Venezuela	En Venezuela la falta de agua no están grave como en otros países, pero presenta dos grandes problemas: (1) la mayor escasez de agua se presenta en la región norte del país, que es la más poblada, esta escasez se debe a que el clima es más seco en las costas e islas y a que debido a la proximidad de las montañas al mar Caribe, los ríos de esta región son cortos y de escaso caudal, (2) se refiere a la estacionalidad de las lluvias, esto hace que en una parte del año haya escasez y, en la otra, exceso, que producen inundaciones. En Venezuela existen 107 embalses y tienen usos múltiples: consumo humano, riego, hidroelectricidad, control de inundaciones, uso recreacional e industrial. La cobertura del servicio de agua potable en las áreas urbanas a nivel nacional es del 87% para acueductos.	3

## NDCs EN COBERTURA Y TRATAMIENTO DE AGUA RESIDUALES EN PAÍSES DE ALC

En la Tabla I-8 se muestra el análisis de los NDCs para saneamiento

Tabla I-8. NDCs con relación a Saneamiento en ALC

País	NDCs	Calificación
Argentina	Tercera comunicación (2012): Según INDEC (2010) desde el 1990 se ha incrementado 23% la fracción de la población atendida por el sistema de inodoro con descarga y desagüe a la red pública de agua. En Argentina es escasa dispersa y de baja trazabilidad la información existente sobre las plantas depuradoras de efluentes domiciliarios y no se tiene registro sobre la cantidad	3
Bahamas	No se menciona el sector	1
Barbados	Primera comunicación (2001): El volumen de agua residual generadas en el uso doméstico es igual al 90% del agua utilizada	3
Belice	Segunda comunicación: La información sobre agua residual es muy limitada. Un 15% de los hogares están conectados al sistema de alcantarillado y adicionalmente el 35% usa sistemas de sépticos. Los hogares conectados a los sistemas de aguas servidas están localizados en Belmopan, ciudad de Belice y San Pedro. Los volúmenes de aguas residuales generadas no están disponibles. Tercer comunicado: El suministro de agua en Belice proviene principalmente de las aguas superficiales (ríos, lagos y lagunas) y la desalinización del agua de mar (Ambergris Caye y Caye Caulker).	4
Bolivia	Primera comunicación: N/D, Segunda comunicación (2009): N/D	1
Brasil	Primera comunicación (2004):N/D. Segunda comunicación: N/D. Tercera comunicación: De todas las condiciones de saneamiento, el sistema de alcantarillado es el que todavía tiene un largo camino por recorrer para lograr índices satisfactorios que puedan asegurar mejoras en las condiciones de vida y salud de la población brasileña, así como preservar la calidad de la ambiente. En el transcurso de los diez años transcurridos entre los censos demográficos, la proporción de casas conectadas a la red general de alcantarillado o fosas sépticas aumentó en cuatro de las cinco regiones principales del país.	3
Chile	Primera comunicación: N/D. Segunda comunicación: N/D. Tercera Comunicación (2016): Población urbana conectada a alcantarillado año 2014: 96.7%, Aguas servidas tratadas en plantas de tratamiento año 2016: 99.9%. Aguas servidas tratadas con lodos activados: 59%, aguas servidas tratadas con lagunas aireadas: 19.8%, aguas servidas dispuestas por emisarios subterráneos: 11.7% (Superintendencia de Servicios Sanitarios (SISS), 2014)	3
Colombia	Segundo comunicado (2004): Cobertura del servicio de alcantarillado, el mayor porcentaje de cobertura en el servicio de alcantarillado lo tiene Bogotá con 99,09%, los departamentos de Quindío, Risaralda y Valle del Cauca son los que presentan mayores coberturas superiores al 90%. Los que representan menores cobertura (menores a 20% son Vichada, San Andrés, Providencia y Sta. Catalina, choco y Guainía. Tratamiento de aguas subterráneas; el total de municipios con plantas de tratamiento para el 2006 fue de 354, las plantas de AR fueron de 410, adicionalmente se construía 44 plantas. Para el 2006 en promedio solo el 25% de las aguas vertidas son tratadas. La Encuesta Nacional de Calidad de Vida (ECV), en donde se encuentra información sobre la cobertura de los servicios de saneamiento básico (alcantarillado y aseo) e información de métodos alternativos empleados por los hogares para la disposición de residuos líquidos y sólidos; y, finalmente, con la EAM con información de cantidades anuales de producción del sector industrial.	4
Costa Rica	N/D	1
Ecuador	Primer comunicado (2001):N/D. Segunda Comunicación (2011):N/D	2



Tabla I-8 NDCs con relación a Saneamiento en ALC

País	NDCs	Calificación
	Tercera comunicación: Proyectos e iniciativas realizadas en el Ecuador en materia de cambio climático (2011-2015), 1 en el sector agua potable y saneamiento rural, 1 en saneamiento ambiental, 2 en saneamiento rural, 1 en saneamiento integral.	
El Salvador	Segunda comunicación: refiere a utilizar una nueva normativa de Legislación y reglamentos en Ley General de Aguas y Ley de Agua Potable y Saneamiento.	2
Guatemala	La cobertura de obras de saneamiento se limita a los principales centros urbanos del país, con los consecuentes impactos por contaminación de los afluentes. En Guatemala aún persisten los problemas de enfermedades por contaminación hídrica, saneamiento inadecuado y malas prácticas higiénicas. En Guatemala, más del 90% de las aguas superficiales está contaminada con heces fecales y otros desechos perjudiciales para la salud. Es importante señalar que en los departamentos en donde se tienen los principales problemas de coberturas de servicios de agua y saneamiento y los niveles de pobreza más altos (Alta Verapaz, Chimaltenango, Huehuetenango, Petén, Quiché y San Marcos)	2
Guyana	N/D	1
Haití	N/D	1
Honduras	N/D	1
Jamaica	Entre 1996 y 2006, el 65% de los hogares tenían acceso a inodoros de descarga y otro 33% utilizaban letrinas de fosa.	2
México	Segunda comunicación: En el programa Frontera XXI tiene avances de actualización de los planes maestros de los servicios de agua potable, alcantarillado y saneamiento de diez localidades mexicanas fronterizas. Tercera comunicación: Entre las medidas de adaptación en el sector el agua se encontraba el fomentar la ampliación de cobertura y calidad de los servicios de APS. Para la adaptación y vulnerabilidad frente al cambio climático en algunas zonas rurales se dieron cuenta que en el sector agrícola la demanda de agua potable estaba cerca del 80% y que para las zonas rurales era crítico el suministro. Quinta comunicación: Enfrenta a futuro la adaptación efectiva en el sector agua y entre ellas se encuentra APS. CONAGUA asume el compromiso de trabajar la formulación de la Agenda 2030, que permite consolidar una política sustentabilidad hídrica, que entregue a la siguiente generación un país con ríos limpios, cuencas y acuíferos en equilibrio, una cobertura universal de agua potable y alcantarillado y asentamientos seguros frente a inundaciones catastróficas	3
Nicaragua	Segundo comunicado: La mayoría de las aguas servidas son vertidas a cuerpos de agua o al suelo sin tratamiento previo	2
Panamá	N/D	1
Paraguay	Segundo comunicado: De los residuos urbanos, es recolectado solamente el 53% del total. En cuanto a su composición, 61.1% son orgánicos y 38.9% inorgánicos.	3
Perú	Tercera comunicación: el 66% de la población de la amazonia carece de saneamiento (PNUD, 2013). La cobertura de saneamiento a nivel nacional es de 80%. Asimismo el acceso de hogares a servicios de saneamiento vía red pública se ha incrementado en 23.9%, considerándose para el 2015 un valor de 76.9% (INEI, 2015). En hogares de pobreza y de extrema pobreza la accesibilidad es solo del 30.1% de los pobres y 9.1% de los pobres extremos (INEI, 2013 b)	3
República Dominicana	Segunda comunicación: Solamente el 11% de los habitantes del país están favorecidos con el servicio de alcantarillado sanitario (INDRHI, 2000)	2
Surinam	Primera comunicación: Según la MICS de Surinam del 2006, un 92% de la población vive en hogares que cuentan con instalaciones de saneamiento mejoradas. En áreas urbanas, esta cifra es 98% y en áreas rurales costeras y del interior, los porcentajes son 91.6% y 33%, respectivamente. El agua residual va directo al río	3

Tabla I-8 NDCs con relación a Saneamiento en ALC

País	NDCs	Calificación
	Surinam y de ahí al océano. En las casas hay tanques sépticos y ahí mandan el material sólido, no hay cloacas	
Trinidad y Tobago	Las instalaciones de saneamiento mejoradas están disponibles para el 98.7% de la población. Las capitales tienen plantas de tratamiento de aguas residuales, no informa sobre el volumen o porcentaje, se habla de 40 %	3
Uruguay	Cuarta comunicación: el 81% de la población urbana cuenta con servicio colectivo de alcantarillado. En la gestión de aguas residuales domésticas y comerciales ha mostrado avances en lo que se refiere a la cobertura del servicio alcantarillado, así como mejoras en los tratamientos efluentes colectados en el interior del país.	3
Venezuela	La cobertura del servicio de cloacas en las áreas urbanas a nivel nacional es del 74%, se estima que entre el 70 y 75% del agua potable suministrada retorna como aguas residuales. En Venezuela la mayor parte de las aguas residuales, tanto domésticas como comerciales, se descargan en cuerpos de agua sin ningún tratamiento previo. Se estima que el total de aguas residuales tratadas, un 73% utiliza procedimientos anaerobios y el 27% restantes métodos aerobios, pero estos no operan eficientemente.	3



## ANEXO 1-6. RESÚMENES DE PONENCIAS

### CENTROAMÉRICA

#### Gustavo Ortiz Rendón - México

México es uno de los 15 países con mayores emisiones de gases de efecto invernadero, principales causantes del cambio climático.

Dado el alto costo social y económico debido a los problemas que han generado las fuertes sequías e inundaciones, surge la necesidad de fortalecer las acciones de prevención para reducir los riesgos y mitigar los daños que ocasionan.

La demanda de agua para satisfacer las poblaciones podría casi triplicarse hacia el año 2030.

Entre 2013 a 2030 se presentarán importantes variaciones en la temperatura y precipitaciones afectando la disponibilidad del agua superficial y subterránea, y al medio ambiente asociado al recurso hídrico; la precipitación ha disminuido en el Sureste del País desde hace más de medio siglo.

La Conagua cuenta con 3.160 estaciones en operación para medir las variables climatológicas (precipitación, evaporación y temperatura, entre otras) y 861 estaciones hidrométricas.

La Red Nacional de Monitoreo de la calidad del agua (2015) cuenta con 4.999 sitios, distribuidos a lo largo y ancho del País. No obstante, se recomienda incrementar su cobertura y generalizar en todo el país la clasificación de los cuerpos de agua.

Las mayores vulnerabilidades ante el cambio climático son: problemas de disponibilidad de agua, mala calidad del agua de las fuentes de abastecimiento, sequías e inundaciones, terremotos que afectan la infraestructura de abastecimiento y distribución del agua, leyes inadecuadas y presupuestos restringidos; así como subsidios excesivos, sin autonomía en la determinación de tarifas, rechazo a participación privada, carencia de órganos reguladores independientes y fortalecidos, programas de capacitación insuficientes de autoridades y técnicos.

En cuanto a riesgos a nivel de fuentes: mayor presión y competencia para diferentes usos, incremento de contaminación, acuíferos sobreexplotados (106 actualmente, que abastecen el 70% de los habitantes del País), desorden y descontrol de usos y usuarios, limitada posibilidad de acudir a fuentes alternas.

Riesgos referidos a potabilización y distribución de agua: incumplimiento de normas de calidad de agua potable, deterioro mayor de tuberías e infraestructura, inversiones insuficientes en modernización, mantenimiento y mejoramiento de eficiencias en los sistemas de abastecimiento, rezago en materia de coberturas de abastecimiento, incidencias en enfermedades de origen hídrico, ineficiencias en operación, insuficiencia financiera y subsidios excesivos.

Riesgos relacionados con tratamiento y recolección de aguas residuales: mayor rezago en coberturas de tratamiento, tarifas bajas y altos costos de tratamiento, esquemas fiscales y financieros restrictivos, pocos incentivos para reúso, insuficiente infraestructura de monitoreo y baja vigilancia en descargas a cuerpos superficiales y subterráneos.

Merece especial mención lo siguiente: agua tratada con la capacidad instalada, subutilización de casi 30%; en el año 2015 se reusaban antes de descarga 19,8 m<sup>3</sup>/s de aguas residuales tratadas, y después de su descarga 88,1 m<sup>3</sup>/s; y la sustitución por agua de primer uso, 5,1 m<sup>3</sup>/s.

Se estima que desde 2006 - 2030 se requeriría invertir \$ 804,4 miles de millones, para rehabilitación y sustitución de infraestructura, ampliación de coberturas, protección contra inundaciones e incremento de eficiencia.

Como complemento a lo expuesto por el ponente, cabe destacar que en México han elaborado recientemente la "Agenda de Agua 2030", que propone como cambio significativo "sentar las bases para transitar de un modelo de gestión del agua centralizado, a otro basado en la participación y la corresponsabilidad de gobiernos, usuarios y ciudadanos".

## ISLAS DEL CARIBE

### Mariano Germán – República Dominicana

La Corporación del Acueducto y Alcantarillado de Santo Domingo (CAASD) es la que gestiona actualmente los servicios de agua potable y alcantarillado sanitario del área del Distrito Nacional y la Provincia de Santo Domingo, que abarca a 3,4 millones de personas.

El sistema de monitoreo de las variables climáticas e hidrológicas ha mejorado notablemente, lo que permite en la actualidad contar con una red telemétrica en las principales cuencas del país.

En relación a las fuentes de agua superficiales y subterráneas, las mismas han mermado dadas las épocas de sequías prolongadas; y como resultado de las crecidas repentinas de los ríos originadas por eventos imprevistos (tormentas, huracanes), se producen cuantiosos daños a la infraestructura.

Existen 6 sistemas superficiales (77% de la producción) y fuentes subterráneas (23% de la producción), para una capacidad instalada de 560,68 millones de galones diarios. Los sistemas superficiales son: Presa de Valdesia (río Nizao) con capacidad para 6 m<sup>3</sup>/s; Acueducto Oriental-Barrera de Salinidad (Bombeo del río Ozama) 4 m<sup>3</sup>/s; Sistema Haina Manoguayabo (río Haina, operación por Bombeo) 4 m<sup>3</sup>/s; Sistema Isabela (Bombeo río Isabela) 0,5 m<sup>3</sup>/s, Sistema Isa-Mana (por gravedad, río Isa y arroyo mana) 0,6 m<sup>3</sup>/s; y Sistema Duey (por gravedad y bombeo río Duey) 0,3 m<sup>3</sup>/s.

Tienen un "Plan Maestro del Alcantarillado Sanitario del Gran Santo Domingo", con financiamiento del Banco Interamericano de Desarrollo.

En cuanto al reúso del agua, en la actualidad no se identifican iniciativas en el Gran Santo Domingo.

De igual forma, la vulnerabilidad de los sistemas de agua potable: el 64% del abastecimiento del Gran Santo Domingo es por bombeo con la consecuente dependencia del sistema eléctrico nacional (con frecuentes interrupciones); obsolescencia y agotamiento de la vida útil en los sistemas y las redes de distribución; exposición a frecuentes eventos extremos (sequías e inundaciones) que han venido afectando a una población superior a las 500.000 personas dentro del Gran Santo Domingo; pérdidas asociadas al uso irracional, al fraude y deterioro progresivo de las redes de abastecimiento y las obras conexas; deterioro de las cuencas abastecedoras de agua; baja cobertura de macro y micro medición, que imposibilita determinar la cantidad de agua entregada; la operación manual de los sistemas, debido a la ausencia de recursos tecnológicos que garanticen su automatización; ausencia de un marco legal regulatorio y de un sistema tarifario que garantice la sostenibilidad financiera del sistema.

Se estima como principales riesgos a enfrentar en AP y S frente al cambio climático los siguientes: Fuerte reducción de la disponibilidad de agua ante las sequías prolongadas, salida de servicios de los sistemas con daños importantes a la infraestructura en presencia de inundaciones, encarecimiento del tratamiento, descontentos sociales y desmejora de la calidad de vida de la población, incremento de los conflictos entre los diferentes usuarios del agua, deterioro de la salud pública.

En relación con las mayores inversiones realizadas en los últimos años, están sesgadas hacia el abastecimiento de agua potable, a costa de un saneamiento mejorado y el tratamiento de las aguas residuales que sólo han recibido un 2,3% del total de las inversiones.

Se visualizan como prioridades: darle continuidad al programa de Inversión que contempla el Plan Maestro de Alcantarillado Sanitario (2017-2020), implementar un programa de reducción de agua no contabilizada (reducción de pérdidas físicas y comerciales), puesta en marcha de un programa de macro y micro medición dirigido a reducir el consumo e incrementar los ingresos para darle sostenibilidad financiera a la institución, e identificar fuentes de suministro que permitan modificar la matriz de producción a fin de reducir el consumo energético y la vulnerabilidad del abastecimiento.



## AMÉRICA DEL SUR

### Diego Fernández – Colombia

En Colombia existe una red de monitoreo avanzada de variables hidro-climáticas y calidad de agua, para las principales cuencas, muy especialmente las que abastecen la mayoría de la población. Falta avanzar en las cuencas menores.

En relación a las mayores vulnerabilidades frente al cambio climático se destacan: la reducción de los caudales explotables en época seca, falta de sistemas de abastecimiento redundante, limitada capacidad redundante referida a potabilización y distribución de agua potable en municipios intermedios y menores, muy bajo nivel de tratamiento en el país (25% de las aguas urbanas residuales reciben tratamiento).

La Ciudad de Cali es la que tiene mayores problemas debido a la turbidez del agua.

En cuanto a iniciativas que se han llevado a cabo para la adaptación al cambio climático: monitoreo permanente de fuentes, informe anual de las condiciones y disponibilidad de agua cruda, cobro por el uso de agua cruda, cobro por vertimientos a las fuentes naturales, compra de cuencas de abastecimiento, pago de servicios ambientales a campesinos y similares, política tarifaria por agua potable y alcantarillado que refleja los costos de largo plazo de los servicios, subsidios solo a familias de menores ingresos, nivel de consumo subsidiado por familia en función de la altitud del municipio, sobre tarifa para consumos altos en épocas de sequía y reducción drástica de los consumos de agua por parte de la población (menores valores por vivienda a nivel de Latinoamérica para zonas sin racionamiento).

Cabe destacar que Colombia creó un Fondo de Adaptación al cambio climático, por un monto de 180 millones de dólares, sin embargo, aún no tiene una política definida en este aspecto.

Referente a los mayores riesgos a enfrentar frente al cambio climático: reducción de caudales disponibles en época seca en las fuentes abastecedoras, necesidad de realizar inversiones cuantiosas para tener capacidad redundante (utilizar fuentes más alejadas) para ser utilizadas solo en épocas secas extremas, y necesidad de invertir en grandes almacenamientos (embalses) de respaldo para épocas secas.

Existen muy pocas alternativas de reúso del agua, el bajo nivel de tratamiento conlleva a poca exploración de este campo en Colombia.

En relación a los sectores en los cuales se han realizado inversiones en los últimos años: automatización, rehabilitación de redes obsoletas y algo de ampliación de capacidad y estudios para lograr mayores niveles de tratamiento de aguas residuales.

## Henrique Leite Chaves

### Brasil

En Brasil existe una amplia red de monitoreo de variables climáticas, hidrológicas y de calidad de agua, sin embargo, dada la magnitud geográfica de país, se requiere de una red más densa para el adecuado proceso de toma de decisiones.

En relación con las vulnerabilidades frente al cambio climático, están referidas a las fuentes de aguas superficiales y subterráneas, y a la recolección y tratamiento de aguas residuales.

Cabe destacar el caso de la Capital Federal (Brasilia), la cual es abastecida en un 80% por dos embalses, donde el estrés hídrico ocurre sin considerar el cambio climático, actualmente existe una reducción de los caudales de 33% en el primer embalse y 40% en el segundo embalse; son reservorios pequeños que no tienen capacidad suficiente de almacenamiento.

Entre las medidas adoptadas para superar este problema: régimen de racionamiento (20% del volumen útil), tarifa de contingencia (40%), uso de fuentes de emergencia de agua y reducción de usos no prioritarios.

Asimismo, merece especial mención el caso de las ciudades ubicadas hacia la costa del Atlántico, muy especialmente Fortaleza donde existe un problema de sobre bombeo de los pozos, al igual que Sao Pablo.

En cuanto a iniciativas que se han llevado a cabo para la adaptación al cambio climático: proyectos de protección de manantiales estratégicos; utilización de pagos por servicios ambientales para reducción de la sedimentación; y aumento de la recarga de acuíferos.

Es importante mencionar que Brasilia y Belo Horizonte han implantado medidas de pago de servicios ambientales.

Referente a los mayores riesgos a enfrentar frente al cambio climático: gran parte del centro y Nordeste de Brasil sufrirá, hasta 2050, una reducción de la precipitación e incremento de las amenazas para los manantiales hídricos, con consecuentes impactos para la sustentabilidad hídrica del país.

Por otra parte, solamente en algunos sectores hay iniciativas referidas a reúso de agua, pero todavía no hay políticas públicas adecuadas de incentivo al reúso.

En relación con los sectores en los cuales se han venido realizando inversiones: en transvase de cuencas, tratamiento de aguas servidas y protección de manantiales.



## Óscar Vélez

### Argentina

En Argentina las mayores vulnerabilidades frente al cambio climático están referidas a las fuentes de agua superficiales y subterráneas. En cuanto a los mayores riesgos a enfrentar en agua potable y saneamiento ante el cambio climático, es importante mencionar lo siguiente:

Por su situación geográfica y estructura productiva, la Argentina es uno de los países más afectados por el calentamiento global. De acuerdo al informe "Modelos Climáticos" desarrollado por el Centro de Investigaciones del Mar y la Atmósfera (CIMA-Conicet), en los últimos 50 años el aumento promedio de las temperaturas en el país alcanzó medio grado, pero en la Patagonia superó 1°C.

Si bien es un fenómeno global, sus impactos son locales, así como las estrategias de mitigación y adaptación para hacerle frente. Se estima continúe la ocurrencia de inundaciones en la zona central del país, sequías más prolongadas en Cuyo, lluvias intensas y tornados más frecuentes en el Norte y el Litoral, epidemias de dengue y zika en los principales centros urbanos, retroceso de los glaciares patagónicos, acidificación y aumento del nivel de los océanos, pérdida de zonas costeras en la provincia de Buenos Aires; son algunas de las consecuencias visibles del Cambio Climático en el país.

Las inundaciones son el principal riesgo climático argentino, ya que afectan a la pampa húmeda, la zona con mayor concentración poblacional y de actividades productivas. En años de lluvias intensas, como el 2012 y el 2015, los anegamientos se llevan hasta un punto del PIB.

En relación al reúso del agua, la provincia de Mendoza lidera el reúso directo de efluentes domésticos en áreas de cultivos restringidos, sin mezcla con agua blancas de cauces de riego.

En cuanto a los sectores en los cuales se han venido realizando inversiones en los últimos años:

Agua Potable y Saneamiento ha estado en la agenda política en los últimos 20 años. Sin embargo, el sector AP y S de Argentina tiene un atraso significativo en la cobertura de agua y cloaca, y requiere mejoras en la calidad y eficiencia de los servicios. Se estima que 39,8 millones personas residen en áreas urbanas (2015), de las cuales el 87% tienen acceso a agua por red pública y el 58% a cloacas. Respecto del nivel de tratamiento de aguas residuales, algunas fuentes calculan que se encuentra entre el 15 y el 20% de las aguas recolectadas.

En el área del Gran Buenos Aires la cobertura apenas llega al 70% con algunas poblaciones con coberturas inferiores al 18%. En el servicio de cloaca por red la brecha es más pronunciada, con una cobertura en el Gran Buenos Aires del 38,0% con casos extremos como Ituzaingó con coberturas inferiores al 10%.

Referente a los sectores prioritarios de inversión, cabe destacar:

En el Plan Nacional de Agua Potable y Saneamiento se proponen las bases para el desarrollo del sector con el objetivo de alcanzar para el año 2019 niveles de cobertura de 100% en agua potable y del 75% en cloaca en las áreas urbanas del país.

Se estima que en Argentina existen 1828 prestadores de localidades urbanas 23 provinciales y 19 estatales atendiendo 60% de la población y 4 privados para 10 % de la población, el resto son municipales o cooperativas para el 30% de la población.

En Argentina existe un importante problema de calidad del agua para abastecimiento humano que es la presencia de arsénico en las aguas subterráneas en diversas regiones del país. Las elevadas concentraciones de arsénico en el agua se presentan en una amplia región del Norte y centro de Argentina.

Para subsanar los déficits de coberturas antes señalados, alcanzar la universalización del servicio en agua, y avanzar a un 75% de cobertura en saneamiento, mejorando los niveles de tratamiento de aguas residuales, se presenta el desafío de estructurar un plan de acción que se estima demandará inversiones por U\$S 21.612 millones: U\$S 8.220 millones en agua potable y U\$S 13.392 millones en saneamiento.

Para lograr los objetivos de expansión es necesario incrementar el nivel de ejecución de inversiones en el sector a un promedio de U\$S 3.000 millones anuales, con un máximo de U\$S 5.420 millones en el año 2019; estos montos de inversiones equivalen al 0,7% del PBI (2016) y 1,2%, respectivamente.

## Samuel Quisca

### Perú

En Perú el estado general de las redes de monitoreo de las variables hidro-climáticas es de medio a bajo, habiendo otros países que han recibido un impulso financiero de sus gobiernos, para mejorar las redes de monitoreo y la capacitación de sus recursos humanos.

Según los expertos, el Perú sufre desde hace 10 años los efectos del cambio climático, en la sierra los ciclos de lluvias se han alterado y los tiempos de las cosechas ha variado; la nieve de los glaciares sigue retrocediendo, en el Altiplano, las heladas se presentan con mayor frecuencia; en la selva se vienen registrando una reducción de las lluvias, con una tendencia a que la disminución de las lluvias continúe; y en la costa peruana aún no se siente los efectos del cambio climático.

Según el SENAMHI (2017), el Perú se encuentra entre los tres países más vulnerables a sufrir los efectos del cambio climático. Sus estudios reportan un aumento de temperaturas de hasta 2°C y 3°C en las zonas andinas durante los últimos 50 años, y la tendencia a que continúe es alta. En el caso de las lluvias se ha identificado mucha variabilidad, pero los estudios indican que en la costa norte habrá un aumento importante de precipitaciones.

La ciudad de Lima no será ajena al cambio climático, pues concentra la mayor cantidad de población del Perú, y se encuentra en la zona más seca del país, siendo abastecida por el agua de los glaciares de la sierra central, cuya reducción causará un déficit hídrico.

El cambio climático tiene el siguiente impacto potencial en los servicios de agua potable y saneamiento: puede alterar la confiabilidad de la infraestructura de abastecimiento de agua potable, por ejemplo alterando la seguridad y sanidad de un embalse; puede alterar la capacidad de tratamiento del agua a estándares potables, cambiando la frecuencia de los trabajos del tratamiento y la calidad del agua, asimismo puede alterar la demanda de agua y la capacidad de distribuir agua para cubrir la demanda de los usuarios, principalmente durante la demanda pico.

Las mayores vulnerabilidades frente al cambio climático son las siguientes: retroceso glaciar de los mayores glaciares tropicales, reducción de la oferta hídrica de aguas superficiales y subterráneas, aumento de la demanda de agua para diferentes fines, deterioro de la calidad del agua, problemas de operación y mantenimiento de la infraestructura de abastecimiento, recolección y tratamiento de aguas, problemas financieros de la institución prestadora del servicio de AP y S (estatal o privada).

En cuanto a iniciativas que se han llevado a cabo para la adaptación al cambio climático: se han formulado estrategias y políticas nacionales sobre el cambio climático, incluyendo políticas específicas para los distintos sectores, como recursos naturales, agricultura, saneamiento y ciencia y tecnología, entre otros. Sin embargo, estas iniciativas no van acompañadas de reglamentaciones específicas ni la disponibilidad financiera para su ejecución.

Referente a los mayores riesgos a enfrentar ante el cambio climático: desabastecimiento de agua potable, deterioro de la calidad del agua, aumento de riesgos de epidemias, colapso financiero de las instituciones prestadoras del servicio de AP y S, y conflictos sociales sobre el derecho del agua.

En relación con los sectores en los cuales se han venido realizando inversiones: en el Perú, el sector minería concentra las inversiones en los últimos años, seguido del sector construcción; el Gobierno Peruano tiene planeado invertir 49,500 millones de soles en infraestructura para agua y alcantarillado al 2021.



