



RECOMENDACIONES DEL COMITÉ DE EXPERTOS Y ASESORES SOBRE CAMBIO CLIMÁTICO EN TORNO AL RECURSO AGUA EN PUERTO RICO

Debido a que el 22 de marzo se celebra el Día Mundial del Agua, el Comité de Expertos y Asesores sobre Cambio Climático (CEACC) cree prudente adelantar varios cursos de acción dirigidos a la conservación, protección y el uso más eficiente del recurso agua.

Trasfondo

El agua es un recurso vital para todas las formas de vida. Es un recurso móvil, limitado (espacial y temporalmente) y de usos múltiples (agricultura, turismo, industria, recreación, necesidades vitales e higiene personal, entre otros). Se considera un recurso renovable en calidad y cantidad. Sin embargo, la mala gestión y el cambio climático pueden reducir la cantidad disponible de agua en ciertas regiones. De acuerdo con la Oficina de las Naciones Unidas para la Educación, Ciencia y Cultura (UNESCO, por sus siglas en inglés), Puerto Rico ocupa el escalafón número 135 de 182 jurisdicciones estudiadas a nivel mundial con respecto a la disponibilidad de agua dulce por persona. De acuerdo con el Banco Mundial, Puerto Rico es la segunda jurisdicción en América Latina con menos disponibilidad de agua dulce por persona. Además, es de conocimiento público que la capacidad de almacenamiento de la mayoría de los

embalses está seriamente comprometida por la sedimentación. La destrucción de 144 millones de árboles por el huracán María (cuantificada por el Instituto Internacional de Dasonomía Tropical) empeoró la situación.

Otro aspecto que incide en la disponibilidad del recurso es la pérdida de agua en el sistema de distribución de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados (AAA). La AAA admitió que pierde alrededor del 60% del agua que produce. El mismo porcentaje de agua se pierde en los canales de riego de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE).

A la vez, la situación de los acuíferos es precaria. El Departamento de Recursos Naturales y Ambientales (DRNA) declaró formalmente que el Acuífero del Sur está en “estado crítico”. De acuerdo con la definición de este término, el acuífero se puede perder si no se toman medidas drásticas de protección. Cabe señalar que el DRNA vedó la construcción de nuevos pozos y vedó el aumento del agua que se extrae de cada pozo existente. Sin embargo, en el municipio de Salinas estas medidas no fueron suficientes y el DRNA estableció una veda de construcción.

Impacto del Cambio Climático

Una de las manifestaciones del cambio climático es el aumento del nivel del mar. Las estaciones instaladas en La Parguera y en el Viejo San Juan han registrado ese aumento desde la década del 1950. El aumento del nivel de mar incrementa la entrada de agua del mar a los acuíferos. A medida que siga subiendo el nivel del mar, aumentará la intrusión de agua de mar a los acuíferos, reduciendo la disponibilidad del agua subterránea. La situación en el Acuífero del Sur se tornará más crítica si no se toman medidas de adaptación.

Lo mismo aplica a los segmentos de ríos cercanos a la costa. Por ejemplo, el agua de mar llega al puente sobre el Río Grande de Loíza en la carretera PR-3. Las plantas potabilizadoras que se suplen en estos segmentos peligran.

Otra manifestación del cambio climático es el aumento de la temperatura. En los pasados 10 años se han establecido récords de temperaturas. El aumento de temperatura afecta al recurso agua en varios frentes. Primero, aumenta la evapotranspiración (pérdida de agua en el subsuelo y cantidad de agua en la superficie terrestre que se transfiere de vuelta a la atmósfera) incluyendo cuerpos de agua superficiales como los embalses. Segundo, incrementa la cantidad de agua que los humanos ingerimos para hidratarnos. Tercero, aumentaría la demanda de agua para los sistemas de enfriamiento de hospitales, centros comerciales, edificios de oficinas y hoteles. Cuarto, podría aumentar el consumo de agua en las centrales generatrices de la AEE debido a que tienen que producir más electricidad para suplir el aumento de demanda por el uso de abanicos y acondicionadores de aire. Quinto, de acuerdo con la Oficina de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO, por sus siglas en inglés), en el Trópico se requerirá un aumento de 20% en el riego agrícola para mantener el mismo nivel de productividad de los cultivos. Sexto, aumenta el índice de calor y la sensación térmica. El índice de calor es la temperatura del aire en relación con la humedad relativa.

De acuerdo con el Programa de Investigación sobre el Cambio Global de los Estados Unidos y la 4ta Evaluación del Clima para la Región del Caribe (Gould et al. 2018), se proyecta una reducción de la precipitación promedio en esta región para el final del siglo, mientras que los eventos extremos de lluvia

seguirán aumentando posiblemente generando más inundaciones. El informe más reciente del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático de las Naciones Unidas (IPCC, por sus siglas en inglés) proyecta que la lluvia podría disminuir hasta en un 20% en la región del Caribe.

Es de suma importancia tomar en cuenta el comportamiento del fenómeno El Niño para los pronósticos de lluvias y/o sequía en Puerto Rico. Este fenómeno tiende a producir vientos cortantes del oeste a través del Atlántico, lo cual no permite que las ondas tropicales y los ciclones tengan desarrollo de grandes masas nubosas, por lo que el Atlántico Norte tiende a permanecer generalmente seco y estable. Como resultado, Puerto Rico tendrá menos lluvia y las temperaturas permanecerán anormalmente altas. Esto, a menudo, resulta en eventos de sequía en la región. Un comportamiento inverso tiende a generar el fenómeno de La Niña o la situación neutral del Pacífico.

Si se materializan estas proyecciones, la disponibilidad de agua en la isla se reducirá aún más. Una reducción de lluvia podría reflejarse en sequías más frecuentes y duraderas. La sequía puede ser considerada como una amenaza climática que inicia con una disminución acusada de la precipitación promedio, ocasionando escasez del recurso agua en un lugar determinado durante un periodo específico. Las lluvias torrenciales afectan la vida de muchas personas y ocasionan pérdidas económicas millonarias en un país. Además, las lluvias torrenciales aumentan vertiginosamente los niveles de turbiedad, al punto que saturan las plantas potabilizadoras de la AAA. La ocurrencia de lluvias extremas aumenta la erosión en las cuencas hidrográficas, colmatando sedimentos a nuestros embalses principales y disminuyendo la capacidad de almacenaje de agua. La destrucción de los 144 millones de árboles por el huracán María

agravan la acumulación de sedimentos y niveles de turbiedad. Esto fuerza a la AAA a suspender el servicio de agua hasta que bajen los niveles de turbiedad. Esto ya está sucediendo. Los eventos extremos de lluvia junto con la impermeabilización del terreno repercuten en mayor frecuencia de inundaciones urbanas. Grandes superficies de terreno impermeabilizadas por construcciones como los centros comerciales y las urbanizaciones generan gran volumen de agua de escorrentía. Al igual que nuestros embalses se colmatan de sedimento, nuestro sistema de drenaje pluvial también se llena de sedimento y pierde la capacidad para hacer esa función.

En el caso de la agricultura, las precipitaciones extremas producirán más erosión de terrenos y pérdida de la valiosa capa superior del suelo. Con la pérdida de la capa superior del suelo, el suelo tendrá menos nutrientes y una menor capacidad de retención de agua, causando tanto un impacto en la agricultura como en la ganadería.

Ante estos desafíos, el CEACC recomienda los siguientes cursos de acción:

Control de pérdida de agua

1. Reducir la pérdida de agua en el sistema de distribución de la AAA de un 60% a un 17% que es la norma internacional.
2. Reducir la pérdida de agua en los canales de riego de la Autoridad de Energía Eléctrica (AEE) de un 60% a un 10%.

Conservación de agua

3. Establecer en los hogares de Puerto Rico el programa de conservación de la Agencia Federal de Protección Ambiental (EPA, por sus siglas en inglés) WaterSense. Este programa reduce el consumo del agua en los hogares en un 40%.
4. Establecer el programa de conservación WaterSense en edificios de oficinas, centros comerciales, hoteles e industrias.
5. Exigir a las agencias e instrumentalidades del Gobierno de Puerto Rico y a los municipios que implanten programas de conservación de agua.
6. Requerir obligatoriamente el sistema por goteo para cultivos agrícolas. Si este sistema no fuese compatible con algún cultivo, exigir el “center pivot system”.
7. Insertar con mayor prioridad al Departamento de Agricultura en las iniciativas de conservación de agua del DRNA y la AEE.
8. Incorporar en diseños de nueva construcción enseres y equipos de alta eficiencia en el uso de agua.
9. Sembrar árboles de bajo consumo de agua.
10. Realizar el riego de plantas en nuestros hogares temprano en la mañana, cuando la temperatura es más baja y el viento sopla más bajo. Esta medida minimiza la evaporación del agua.

Captación y aprovechamiento de agua de lluvia

11. Expandir las áreas de captación de agua en el territorio. Reutilizar la superficie del terreno ya construida para aumentar las posibles fuentes de abastecimiento de agua, siempre que existan los equipos adecuados. Tomando en consideración que la mayor expansión urbana en Puerto Rico se encuentra en los llanos costeros, se debe rentabilizar el espacio ya ocupado y urbanizado para actuar de manera integrada.

- a. Equipar y dotar los techos de los centros comerciales y sus estacionamientos con sistemas de cosecha de agua de lluvia.
 - b. Equipar y dotar los techos de las escuelas y sus estacionamientos con sistemas de cosecha de agua de lluvia.
12. Requerir en toda futura vivienda unifamiliar la cosecha de agua de lluvia.
13. Prohibir que se imponga un impuesto o un cargo a personas que cosechen agua de lluvia.
14. Construir charcas para la captura e infiltración a los acuíferos de agua de lluvia en terrenos agrícolas.

Reúso de aguas usadas tratadas

La relación agua-energía-alimento se está estudiando en detalle en el estado de California, en Singapur, España y otros lugares. En Puerto Rico, todas nuestras plantas de tratamiento de aguas usadas en la zona costanera descargan millones de galones diarios en el océano. Esto quiere decir que invertimos millones de dólares en el tratamiento, bombeo y transporte para descargar las aguas al mar. Desde el 1980 se ha fomentado el reúso de aguas usadas tratadas en los Estados Unidos. Además, ya 60 países reúsan las aguas usadas tratadas.

15. Reusar todas las aguas usadas tratadas de la AAA y las aguas tratadas de la empresa privada.
16. Requerir por ley que se rieguen los campos de golf con aguas usadas tratadas.
17. Requerir por ley, que se rieguen los parques y áreas verdes con aguas usadas tratadas.
18. Requerir por ley el lavado de calles y aceras con aguas usadas tratadas.

19. Utilizar, donde sea viable, las aguas usadas tratadas para riego agrícola.
20. Reusar las aguas usadas tratadas en las plantas regionales de tratamiento de aguas usadas de Puerto Nuevo y Bayamón para suplir el agua de las calderas de las plantas generatrices de Puerto Nuevo y Palo Seco.
21. Explorar la viabilidad de utilizar las aguas usadas tratadas de la planta regional de Ponce para riego agrícola.

Protección de acuíferos

22. Prohibir la construcción en áreas de recarga de acuíferos.
23. Establecer barreras hidráulicas cercanas a la costa para reducir la intrusión de agua salada a los acuíferos.
24. Reabastecer los acuíferos con aguas usadas tratadas.
25. Realizar un inventario de pozos ilegales y ejercer control sobre estos.
26. Mayor fiscalización sobre pozos existentes.

Manejo de sequías

27. Enmendar la Orden Administrativa de la AAA sobre sequías para prohibir el despilfarro de agua y usos indebidos cuando ocurra una sequía y no aplazar su vigencia para cuando la AAA establece racionamiento.
28. Estudiar la alternativa de desalinización en casos de emergencia como sequías y huracanes, especialmente en las islas municipios de Vieques y Culebra.
29. Como medida a corto plazo, dragar los embalses estratégicos como Carraízo, Dos Bocas y Guayabal. Se recomienda esta medida también para el control de sedimentación.

30. Establecer un programa de dragado de mantenimiento en los embalses que suplen agua a la AAA. Se recomienda esta medida también para el control de sedimentación.
31. Estudiar la alternativa de interconectar embalses utilizados como fuentes de abasto de la AAA y estudiar la posibilidad de interconectar canales de riego.

Manejo del recurso agua

32. Mantener las extracciones en los ríos y los embalses según establecido en el rendimiento seguro de los mismos.
33. Optimizar la operación y el manejo del agua en Puerto Rico.
34. Ampliar la red de monitoreo de flujo de ríos y pluviómetros en la isla y asignar fondos para su mantenimiento.
35. Forjar alianzas hidrográficas. Las cuencas hidrográficas integran todas las aguas superficiales de un sistema de drenaje natural y cumplen un papel importante como fuente de alimento, de agua, energía, recreación y transporte. En la actualidad, se transforma el paisaje, aumenta la demanda por los recursos, se cambia el uso del suelo, se deforesta y se fomenta la necesidad de infraestructura para atender las exigencias humanas. Se debe considerar crear en Puerto Rico confederaciones de alianzas hidrográficas compuestas por aquellos municipios que comparten una misma cuenca hidrográfica. Es evidente que el buen manejo de los recursos no es únicamente responsabilidad del DRNA y la AAA. La responsabilidad es compartida. La responsabilidad sobre el uso del terreno no recae sobre la AAA. Por el contrario, esta responsabilidad recae sobre la Junta de Planificación y varios municipios (aquellos que son autónomos y cuentan con su Oficina de Ordenación Territorial).

Control de la sedimentación

36. Reconocer el problema de sedimentación de los cuerpos de agua como uno de naturaleza crítico y de prioridad para el desarrollo de la planificación y el manejo del recurso agua.
37. Desarrollo e implantación de un programa de reforestación masiva para reponer los 144 millones de árboles destruidos por el huracán María. Esta medida atiende también el control de inundaciones.
38. Como medida a corto plazo, dragar los embalses estratégicos como Carraízo, Dos Bocas y Guayabal. Esta medida atiende también el manejo de sequías.
39. Implantar un programa de dragado de mantenimiento de embalses. Esta medida atiende también el manejo de sequías.
40. Identificar estrategias que reduzcan el incremento de sedimentos en suspensión en los cuerpos de agua como resultado del cambio de uso del terreno. Estas estrategias tienen que integrar cursos de acción de tipo adaptación/protección, dentro de un marco legal e institucional como también relocalización planificada.
41. No permitir cambios de usos de terrenos y actividades que puedan producir alta sedimentación que se transporte a través de escorrentía y atenten sobre el recurso agua.
42. Evaluar la posible asociación de la cobertura de agricultura, terrenos expuestos (“barren land”) y áreas urbanas con el aumento de escorrentía y su impacto en la calidad del agua. A partir del conocimiento de esta situación, ejecutar estrategias proactivas para reducir el flujo de escorrentías que puedan afectar la calidad del agua.

43. Realizar estrategias de mitigación en áreas ya impactadas por cambios de usos de terreno que producen alta concentración de sedimentos en suspensión en los sistemas hidrológicos y reservas de agua en Puerto Rico.
44. Dar prioridad a realizar estrategias de mitigación de tipo infraestructura natural en áreas donde debido a la condición de la cobertura y uso de terreno se genera concentración alta de sedimentos en suspensión que llega a los cuerpos de agua.
45. Realizar un manejo cuidadoso de las carreteras sin pavimentar especialmente las ubicadas en zonas rurales empinadas que pudieran contribuir a la generación de alta sedimentación que atente contra la calidad del agua. Estudios de casos demuestran áreas con carreteras sin pavimentar en zonas rurales empinadas pueden contribuir con alta sedimentación transportada por escorrentía e impactar la calidad del agua.
46. Evitar la exposición de terrenos (“barren land”) durante los procesos de cambios de usos de terrenos. La exposición de terreno (“barren land”) contribuye al aumento de sedimentos en los cuerpos de agua.
47. Al realizarse actividades donde se exponga el terreno o se altere la cobertura de terreno, tienen que tomarse medidas preventivas de protección que impidan una mayor entrada de sedimentos en suspensión en los cuerpos de agua.
48. Evaluar las mejores prácticas de las hidroeléctricas y el posible aumento de la turbiedad del agua.

Control de inundaciones

49. Desarrollar e implantar un programa de reforestación masiva para reponer los 144 millones de árboles destruidos por el huracán María. Esta medida atiende también el control de la sedimentación.
50. Darles prioridad a medidas a base de la naturaleza para el control de inundaciones.
51. Dar mantenimiento a los sistemas urbanos de drenaje para minimizar inundaciones.
52. Prohibir nueva construcción en áreas inundables.

Educación y participación ciudadana

53. Desarrollar campañas educativas dirigidas al buen uso del agua, alternativas de purificación de agua, conservación del agua, entre otros.
54. Mantener en TODOS los medios de comunicación campañas educativas sobre el uso racional del agua.
55. Aumentar la participación ciudadana en los procesos de manejo y planificación del recurso agua en la isla. Especialmente, fomentar la integración de los sectores de conservación (agencias DRNA/grupos comunitarios) y agricultura (agricultores).
56. Desarrollar una cultura del agua en la sociedad puertorriqueña.

Leyes, reglamentos y órdenes ejecutivas

57. Realizar una revisión del marco legal vigente (leyes, reglamentos, órdenes ejecutivas, entre otras) que inciden sobre el recurso agua para identificar si contienen las métricas incluidas en la Ley 33 del 2019, Ley de Mitigación, Adaptación y Resiliencia al Cambio Climático de Puerto Rico. Las métricas incluidas en la Ley 33 son las siguientes:

- a. Recuperar y conservar en buen estado las aguas superficiales, los acuíferos y aguas subterráneas para periodos de sequía y efectos de cambio climático.
- b. Establecer mejoras de ahorro, calidad y consumo eficiente.
- c. Establecer y desarrollar guías a ser utilizadas para evaluar sistemas de recolección y utilización de agua de lluvia en toda nueva construcción de edificios y viviendas unifamiliares del año 2029.
- d. Establecer y proteger áreas de captación de agua de lluvia en todo Puerto Rico.
- e. Reusar las aguas usadas tratadas de la Autoridad de Acueductos y Alcantarillados.
- f. Promover el uso de equipos de bajo consumo de agua en nuevos proyectos de vivienda, edificios comerciales e industrias.
- g. Fomentar e incentivar el reemplazo de los artefactos o equipos existentes de agua por unos de bajo consumo de agua en residencias, edificios comerciales e industrias.
- h. Propiciar el uso de tecnología y el uso de técnicas modernas para identificar las fuentes de pérdida de agua en los sistemas de distribución de la AAA en aras de disminuir dicha pérdida.

Identificar y proteger las áreas de recarga de los acuífero