

AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

Gestión integrada del agua en Costa Rica ¿Se está avanzando?



Sumario

Editorial

**Sin un manejo integrado del agua:
¡nos puede llover!**

Fernando D. Mora Rodríguez

**El agua: un recurso vulnerable y finito
esencial para el desarrollo de Costa Rica**

Tatiana Mora Rodríguez

**Limitaciones en la accesibilidad al
agua potable como causa de recientes
conflictos socioambientales**

Yamileth Astorga Espeleta

**Gestión del recurso hídrico
en Costa Rica**

José Miguel Zeledón

Agua para Guanacaste: PIAAG

Marvin Coto Hernández

**Paacume: más que un proyecto de
infraestructura, un proyecto
de desarrollo**

Andrea Suárez Serrano y

Sandra Lezcano Calderón

**Agua para consumo humano en la
planificación de los territorios de la
Región Chorotega**

SECCIÓN: ACTUALIDAD LEGAL

**Proyecto de Ley para la Gestión
Integral del Recurso Hídrico**

AMBIENTICO

Revista trimestral sobre la actualidad ambiental

GESTIÓN INTEGRADA DEL AGUA EN COSTA RICA ¿SE ESTÁ AVANZANDO?



Director y editor: Sergio A. Molina-Murillo
Consejo editor: Manuel Argüello, Wilberth Jiménez, Luis Poveda
Asistencia y administración: Rebeca Bolaños
Diseño, diagramación e impresión: Programa de Publicaciones, UNA
Fotografía de portada: Canal en Distrito de Riego Arenal-Tempisque. Arnoldo Barquero, SENARA.
Teléfono: 2277-3688. **Fax:** 2277-3289
Apartado postal: 86-3000, Costa Rica
Correo electrónico: ambientico@una.cr
Sitio web: www.ambientico.una.ac.cr

Ambientico, revista trimestral sobre la actualidad ambiental costarricense, nació en 1992 como revista impresa, pero desde hace varios años también es accesible en internet. Si bien cada volumen tiene un tema central, sobre el que escriben especialistas invitados, en todos ellos se trata también otros temas. *Ambientico* se especializa en la publicación de análisis de la problemática ambiental costarricense -y de propuestas sobre cómo enfrentarla- sustentados en información primaria y secundaria, aunque asimismo se le da cabida a ejercicios meramente especulativos. Algunos abordajes de temas que trascienden la realidad costarricense también tienen lugar.



Sumario

Editorial	
Sin un manejo integrado del agua: ¡nos puede llover!	2
Fernando D. Mora Rodríguez	
El agua: un recurso vulnerable y finito esencial para el desarrollo de Costa Rica	4
Tatiana Mora Rodríguez	
Limitaciones en la accesibilidad al agua potable como causa de recientes conflictos socioambientales	10
Yamileth Astorga Espeleta	
Gestión del recurso hídrico en Costa Rica	17
José Miguel Zeledón	
Agua para Guanacaste: PIAAG	25
Marvin Coto Hernández	
Paacume: más que un proyecto de infraestructura, un proyecto de desarrollo	32
Andrea Suárez Serrano y Sandra Lezcano Calderón	
Agua para consumo humano en la planificación de los territorios de la Región Chorotega	38
SECCIÓN: ACTUALIDAD LEGAL	
Proyecto de Ley para la Gestión Integral del Recurso Hídrico	45
Normas mínimas para la presentación de artículos a <i>Ambientico</i>	47

Sin un manejo integrado del agua: ¡nos puede llover!

.....

Abastecer con agua de manera sostenida a la población presente y futura de Costa Rica es un desafío que requiere urgente atención. Esta problemática parece estar llegando a un punto crítico tanto por su complicada gestión, limitada inversión en infraestructura, inadecuada legislación, crecimiento urbano desordenado, irregularidad climática, y probablemente por otra serie de razones no menos importantes. Como consecuencia, mayores conflictos sociales, riesgos sobre la salud humana, pérdidas económicas, y deterioro de ecosistemas son una muestra de la gran amenaza del desafío que tenemos entre manos.

Por ejemplo, la Ley de Aguas vigente cumple ya sus 75 años, la segunda más antigua de Latinoamérica. Esta fue promulgada en momentos en que la población era aproximadamente el 15% de la actual, el turismo internacional menos del 0.2%, y cuando tanto la población como la actividad económica eran menos demandantes. Se menciona que en nuestro país al menos 10 instituciones tienen competencias en la materia, con una gran cantidad de normas que por un lado limitan la correcta gestión del recurso y por otro lado propician la impunidad de acciones en detrimento del bienestar integral de los territorios, sus habitantes y sus ecosistemas. Una legislación actualizada sería un paso en la dirección correcta; no obstante, esta sería insuficiente tal y como la historia lo ha demostrado.

La gestión territorial, participativa e integrada del recurso hídrico parece apenas despegar. Los planes de ordenamiento territorial, instrumentos indispensables en la gestión de los recursos locales siguen su lento avance, algo desafortunado considerando que la construcción

desplanificada afecta acuíferos, ríos, manglares y otros cuerpos de agua, provocando escasez tanto en cantones de Guanacaste como del resto del país. A través del Instituto de Desarrollo Rural (INDER) se está avanzando en la constitución de los Consejos Territoriales de Desarrollo Rural, los cuales, al menos en Guanacaste, han permitido avanzar en la coordinación de estrategias regionales para la atención de recientes sequías. Acá el Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (PIAAG) pareciera dar luces de esperanza a una región que ha sufrido fuertes sequías y donde se pronostican mayores temperaturas y menor precipitación. Por su parte, los planes de aprovechamiento sostenible (PAS) de acuíferos, son instrumentos que combinan información científica y coordinación participativa para administrar de buena manera el agua subterránea; no obstante, estos son escasos y aunque la necesidad técnica se reconoce, el apoyo político-institucional aún es limitado.

El inadecuado abastecimiento de agua de buena calidad en muchas comunidades, y un sobre-consumo por parte de sectores productivos comerciales,

turísticos, y agrícolas continúan provocando la generación de conflictos. Acá pareciera que un problema clave es la retrasada infraestructura para el abastecimiento; sin embargo, y diferente a los regazos de infraestructura presentes en otras áreas, al ser el agua un recurso vital el umbral de tolerancia social es mucho menor. Una gestión técnicamente informada y democráticamente participativa, permitirá el acceso al agua de calidad de una manera justa.


Reconociendo que el desafío es grande y que los impulsores son múltiples, tanto las autoridades públicas como los diferentes actores sociales involucrados requieren hoy más que nunca ponerse de acuerdo y trabajar juntos hacia una gestión integrada del recurso hídrico. Los conflictos y los fenómenos climáticos recientes en Guanacaste han puesto en evidencia lo crítico que podría ser el acceso agua en el futuro; sin embargo, de esta misma experiencia es indispensable aprender, adaptarnos y volvernos más resilientes para propiciar un desarrollo responsable, equilibrado y digno, caso contrario —como dice el adagio popular— *¡nos puede llover!*



El agua, un recurso vulnerable y finito esencial para el desarrollo de Costa Rica

..... || **Fernando D. Mora Rodríguez**

Viceministro de Agua, Mares, Costas y Humedales, Ministerio de Ambiente y Energía. Máster en geografía
(viceaguas@minae.go.cr)

 **H**ablar de los recursos hídricos en cualquier parte del mundo —en especial en Costa Rica— significa poner en discusión una amplia gama de aristas para el desarrollo y buen funcionamiento del país, no solo porque este recurso es el más importante para la vida misma, sino porque es de alta importancia para la seguridad y sostenibilidad de los ecosistemas, de la producción, y de otros como la generación de energía. Nuestro país es considerado una de las naciones del continente Americano con mayor riqueza hídrica al disponer de poco más de 113.1 km³ anuales de agua, de los cuales 73 km³ corresponden a la escorrentía superficial, y alrededor de 40 km³ a la recarga natural de acuíferos (Proyecto Humedales, 2016).

Este alto valor de riqueza hídrica nos señala un gran desafío: el de mantener políticas públicas dinámicas que permitan atender los retos, presiones y desafíos que se van presentando, como lo son: la variabilidad climática, el cambio climático global y otros como el desarrollo de capacidades en los usuarios del agua para garantizar un uso eficiente en su aprovechamiento. Destaca además la necesidad de una



Volver al índice

gestión del conocimiento que permita el buen uso, la sostenibilidad del recurso y la competitividad.

Un sector hídrico en Costa Rica es necesario. Una de las oportunidades más importantes hoy por hoy es la aprobación de un nuevo marco normativo en materia de agua para Costa Rica. Estamos en un momento crucial para orientarnos a un futuro promisorio en la gestión integrada del agua, esto le daría un refrescamiento a la atención de los recursos hídricos, a su gobernanza y al desempeño de las instituciones. Esto permitiría un sector hídrico fortalecido por la articulación de las instancias que hoy se encargan de la atención del agua, ya sea para su administración, el abastecimiento de las poblaciones, la producción o la generación de energía.

Cabe en este momento hacer varios señalamientos. En primer lugar es importante volver al Siglo XX por un momento, en 1942, época en la que la humanidad vivía importantes cambios incluida la Segunda Guerra Mundial. Costa Rica se desarrollaba bajo un modelo agroexportador de café, banano, entre otros; industria de ingenios, trapiches, beneficios; momento en que nuestros legisladores liderados por Sr. Teodoro Picado Michalski, promulgaron la Ley de Aguas N° 276, un 26 de agosto de 1942. Ley sumamente progresista, y que servía de modelo para América Latina.

Desde entonces se han diseñado y puesto en función más de cien

instrumentos normativos en materia de agua, sin contar las políticas públicas — que sin desmero a las mismas— no han sido acompañadas de una ley marco para los recursos hídricos. La ley vigente (de 1942), se basa en la legislación española, no posee elementos jurídicos y técnicos modernos acorde con las exigencias de una gestión integrada del agua, priva el enfoque de aprovechamiento; además establecía aguas públicas y privadas, es decir, ha perdido el contexto nacional necesario para ser útil, para responder y dar los resultados por los cuales fue creada. No es sino hasta 1982 con el Código de Minería y ratificado por la Ley Orgánica del Ambiente, que todas las aguas pasan a ser de dominio público, en el caso de la división entre las públicas y las privadas. Pensemos por un momento, que hubiera sido de los conflictos y retos que enfrentamos hoy día, si aún existieran aguas de dominio privado.

Después de 73 años de publicada la Ley de Aguas, tenemos en nuestro país la experiencia necesaria en la regulación del ambiente, hemos logrado que el Estado costarricense madure al punto de tener conciencia acerca de desafíos y retos del futuro inmediato, del mediano y largo plazo. Sabemos que nuestros ríos, nuestros esteros, las aguas subterráneas sufren de estrés, desmejorando su calidad y cantidad, y poniendo en detrimento la estabilidad de los ecosistemas y la prosperidad y el bienestar de las personas, quienes dependemos enteramente de la salud de estos recursos. Es derecho de



AyA. Proyectos de abastecimiento y construcción.

todas las personas disponer de agua salubre, accesible, asequible, suficiente y aceptable, por lo que se vuelve un deber imperioso ocuparse por la atención integral de los recursos hídricos y los ecosistemas y ciclos naturales que permiten su estabilidad, calidad y adecuada cantidad.

La nueva propuesta de ley, que hoy se mantiene en la Asamblea Legislativa costarricense (construida por muchas personas, sectores, desde hace ya más de 16 años) está enfocada en la gestión integrada de los recursos hídricos, busca garantizar la seguridad hídrica, en cumplir con el derecho fundamental de acceso al agua potable para todas las personas, de manera solidaria, inclusiva y equitativa, en establecer las bases de una nueva y moderna gobernanza del agua, fortalecer las instituciones que conformamos el

sector hídrico, el aprovechamiento sostenible para los múltiples usos del agua y garantizar una gestión y democratización del conocimiento que permita decisiones asertivas frente a los grandes retos que nos depara la actualidad.

Uno de sus aportes es centrar las bases para la participación activa de la ciudadanía, propiciando una visión de cuenca, de integralidad en la gestión y de sostenibilidad en su uso. También establece un fondo para la gestión inte-

grada del recurso hídrico, y una instancia robusta como lo es la Dirección Nacional del Agua, para darle seguimiento y ejecución a la ley.

Sin duda, este instrumento le permitiría a Costa Rica pasar el bache de 74 años luchando con un instrumento fuera del contexto necesario para la administración del recurso hídrico, mejorando por mucho la capacidad institucional y permitiendo una mayor participación de la sociedad y los sectores nacionales en su gestión. Permitirá también el establecimiento de la base necesaria en la normativa nacional para la implementación por ejemplo, del Sexto Objetivo de Desarrollo Sostenible, de garantizar el acceso al agua y al saneamiento.

Hoy contamos con tres herramientas muy importantes para gestionar integralmente los recursos hídricos y garantizar este avance. Primero, el Sistema Nacional de Información para la Gestión Integral del Recurso Hídrico (SINIGIRH), que nos permitirá unificar la información referente al agua de la Dirección de Aguas del Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE), del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA), y del Servicio Nacional de Riego, Aguas Subterráneas y Avenamiento (SENARA). Esto servirá de mucho para impulsar políticas más asertivas en la gestión y democratización del conocimiento del agua, sus dinámicas, uso y presiones, así como el conocimiento necesario para atacar los faltantes en el marco de un balance hídrico con capacidad de alimentarse por medio de esta herramienta.

Segundo, contamos con una herramienta que nos permite monitorear en tiempo real los acuíferos costeros en Guanacaste: el Sistema de Monitoreo de Aguas Subterráneas en Tiempo Real, instrumento que hoy cuenta con más de 40 puntos de monitoreo y continuará en crecimiento durante los próximos años a lo largo del país. La oportunidad de contar con información precisa y en tiempo real sobre la disponibilidad del agua subterránea nos garantiza establecer medidas preventivas en futuros escenarios de sequía.

La tercera herramienta es el Sistema de Permisos y Concesiones (SIPECO), desarrollada en el marco de la Estrategia Nacional de Acceso y Servicio Universal Solidario, orientada a acercar la institucionalidad pública al ciudadano. Mediante SIPECO, el ciudadano no tendrá que desplazarse, sino que, desde su hogar, oficina



SENARA. Abastecimiento de agua para riego.



AyA. Proyectos de abastecimiento y construcción.

o cualquier lugar contando con conexión a Internet y disponibilidad de firma digital puede presentar su solicitud y dar seguimiento a su trámite cuando lo desee; además será notificado automáticamente de los movimientos de su solicitud. Este sistema digital integra de forma automática los usuarios del SENARA y AyA, lo cual genera un ahorro de tiempo de respuesta, y permite avanzar en temas de tramitología, eficacia y eficiencia de la Administración.

Estas acciones permiten fijar una orientación meridional hacia la gestión integral de los recursos hídricos, poniendo de manifiesto esfuerzos para gerenciar asertivamente la tramitología y los datos, siendo esfuerzos que se suman a muchos otros que hoy se encuentran en etapa de planificación, lo que garantiza el fortalecimiento de la institucionalidad para atender la conservación y el uso del agua.

Sabemos que nos falta aún trabajo e inversiones para garantizar un mayor conocimiento del agua en nuestro país,

considerando como prioritario la actualización del balance hídrico y la evaluación de la política hídrica vigente.

Se ha realizado una gestión atinente en Guanacaste. Los últimos cuatro años han evidenciado necesidades en la región más seca del país producto del embate de la variabilidad climática, donde la fase cálida del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS) ha acentuado la disminución del recurso hídrico, hasta convertirse en estado de emergencia, requiriendo una atención urgente y crítica. Por tanto, en el año 2015 se estableció un programa integral y estratégico contemplado en el Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 Dr. Alberto Cañas, que contiene una serie de proyectos hidráulicos de abastecimiento de agua en las comunidades para el desarrollo de la provincia, así como acciones habilitadoras para asegurar el aprovechamiento óptimo del recurso hídrico disponible,

permitiendo satisfacer las demandas del recurso y las distintas actividades a largo plazo.

El Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (PIAAG) contempla cuatro ejes fundamentales, en primer lugar y como prioridad la seguridad hídrica para las comunidades, atendiendo las deficiencias no solo en tener agua en cantidad, calidad y accesibilidad, sino en las inversiones necesarias para dotar de infraestructura hídrica. Como segundo eje se tiene la seguridad alimentaria, esto por la importancia de la región en la producción nacional. El tercer eje es la atención de las necesidades de agua para los ecosistemas; y finalmente el enfoque de propiciar un aprovechamiento sostenible de los recursos hídricos.

Hoy el programa cuenta con más de 50 proyectos inscritos, de los cuales a junio de 2016 se habían ejecutado cerca de un 20%, se encontraban en ejecución un 30%, y estaban en fase de inicio el restante 50%. Estos proyectos contemplan acciones para garantizar la seguridad hídrica a comunidades y otros actores como la construcción de embalses multi uso en zonas estratégicas.

Sin duda uno de los mayores obstáculos en la gestión pública ambiental es el financiamiento para atender las diferentes inversiones. En materia de agua esto se hace imperativo porque no es solo un recurso vulnerable, frágil o finito del que depende la producción agrícola o los ecosistemas, sino que es el recurso necesario y motor de la vida de todo lo que conocemos en el planeta, por lo que conservarlo se vuelve un acto de suma prioridad.

En el MINAE por medio de la Dirección de Aguas contamos con el canon por concepto de aprovechamiento de agua, que en el Decreto Ejecutivo N° 32368 se define como el instrumento económico para la regulación del aprovechamiento y administración del agua, permitiendo la generación de recursos económicos para financiar a largo plazo una gestión sostenible del recurso hídrico. Hoy este recurso nos ha permitido financiar diversos proyectos entre ellos los señalados anteriormente.

Diez años después de tener este instrumento debemos acotar lo importante que ha sido para atender la administración del recurso, la investigación, su conservación y las acciones para solventar iniciativas como pagos por servicios ambientales por medio del Fondo Nacional para el Financiamiento Forestal (FONAFIFO), beneficiando al 2016 a cerca de 700 productores y logrando pagos en casi 40 mil hectáreas.

Finalmente, debo señalar que en materia de agua nos queda mucho camino por delante, Costa Rica requiere con prontitud actualizar su marco normativo, fortalecer la institucionalidad hídrica para lograr un Estado eficiente y eficaz en la administración del recurso y establecer más canales para atender la gestión integral del agua, ubicando el saneamiento como punto fundamental de estas acciones.

Referencia

Proyecto Humedales (2016). Canon de Aprovechamiento de Agua: 10 años invirtiendo en el recurso hídrico. Heredia, Costa Rica. SINAC / PNUD. 56 pp.



Directora de Calidad de Vida, Defensoría de los Habitantes de la República. Master en derecho ambiental (tmora@dhr.go.cr)

Limitaciones en la accesibilidad al agua potable como causa de recientes conflictos socioambientales

..... || **Tatiana Mora Rodríguez**



Los derechos humanos son sus derechos. Tómenlos. Defiéndanlos. Promuévanlos. Entiéndanlos e insistan en ellos. Nútranlos y enriquezcanlos... Son lo mejor de nosotros. Denles vida.
Martin Luther King

La Defensoría de los Habitantes de la República (DHR) fue creada mediante Ley No. 7319 de 1992, constituyéndose en Institución Nacional de Derechos Humanos en Estatus A, a la luz de los Principios de París. De conformidad con su atribución general de proteger los derechos de las y los habitantes, mediante la vigilancia del funcionamiento del sector público para que sus actuaciones se ajusten a la moral, la justicia y al ordenamiento jurídico vigente, ha desempeñado a lo largo de los años una especial función de denuncia en atención a las limitaciones existentes en el efectivo y pleno disfrute del derecho humano al agua potable¹.

¹ El reconocimiento del derecho al agua como derecho fundamental es indiscutible en la realidad jurídica costarricense. La Constitución Política es clara y su obligatoriedad no es objeto de controversia, confirmando lo establecido en los Tratados Internacionales suscritos por el país, así como la jurisprudencia de la Sala Constitucional.



Volver al índice

En noviembre del 2002, el Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales de las Naciones Unidas adoptó la “Observación No. 15 en materia del derecho al agua, indicando en el artículo I.1 que: *“El derecho humano al agua es indispensable para una vida humana digna”*. Además se indica que el derecho al agua convoca el derecho a disponer de agua suficiente, saludable, aceptable, físicamente accesible y asequible para el uso personal y doméstico de cada persona. Y fue el 28 de julio del 2010 en la “Resolución 64/292” que la Asamblea General de las Naciones Unidas reconoció expresamente el derecho humano al agua y al saneamiento, como fundamentales para la realización de todos los derechos humanos y se exhorta a los países miembros a trabajar para su efectivo disfrute.

Por su parte el Consejo Centroamericano de Procuradores de Derechos Humanos, reunidos en San Salvador el 24 de noviembre de 2014 reconoció que el agua es un recurso natural limitado y un bien público básico para la vida de la especie humana; y que el derecho humano al agua y al saneamiento es indispensable para vivir con dignidad y una condición indispensable para la realización del resto de derechos humanos, reafirmando que los Estados de la región tienen las obligaciones de respetar, proteger y dar cumplimiento al derecho humano al agua y al saneamiento, de manera justa, equitativa y sin discriminación.

Para que exista una buena gobernanza en torno a un derecho humano, no solo el reconocimiento legal es necesario sino que la vivencia del derecho en todos sus alcances y dimensiones debe ser posible. Por esto, el Estado ha de conformar su ordenamiento jurídico al servicio de la garantía y tutela administrativa y judicial que garanticen que todas las personas tengan derecho a acceder el uso de las aguas nacionales para satisfacer sus necesidades básicas de consumo, alimentación y desarrollo, destinándose la demanda de agua en forma prioritaria para el consumo humano básico, sobre cualquier otro uso. Es responsabilidad de los Estados, vigilar, proteger y velar porque los ciudadanos tengan acceso al agua potable; esto como parte de los principios de justicia social y ambiental estipulados en la Constitución Política costarricense; el suministro de agua potable en Costa Rica debe estar guiado por la necesidad de abastecer a la población del preciado líquido, y será la institución competente la que establecerá los lineamientos a seguir para el desarrollo de todo proyecto en este sentido.

Tratándose de accesibilidad, asequibilidad, calidad y cantidad adecuada de agua potable, la DHR ha conocido desde sus inicios denuncias que evidencian limitaciones a este derecho fundamental en cada uno de estos aspectos. En los informes anuales presentados año con año ante la Asamblea Legislativa se refleja la problemática por desabastecimiento, falta de prestación del servicio en forma



AyA. Acueducto ASADA Guatuso, Costa Rica.

adecuada, así como episodios de contaminación ambiental, donde prevalece la contaminación fecal y situaciones de contaminación química o de origen antropogénico (hidrocarburos, agroquímicos, nitratos) o de origen natural como en el caso de contaminación con arsénico la cual se ha considerado es de origen volcánico.

Además se ha hecho referencia a otras variables que ejercen presión sobre la gestión del recurso hídrico, tales como el desarrollo urbano sin una planificación efectiva, el cambio climático, la descoordinación entre las entidades estatales competentes en la materia, y la carencia de un marco regulatorio moderno y acorde con las necesidades actuales.

Profundizando en el tema de 'accesibilidad al agua potable en el territorio

nacional', los datos actualizados de cobertura nacional y calidad indican² que el 91.2% de la población nacional estimada al 2015 (4 833 752 habitantes) recibió agua de calidad potable y el 8.8 % restante recibió agua no potable lo cual representa en números absolutos 426 681 habitantes. De ahí que pese a la existencia a nivel nacional de principios y normativa que refiere al agua como bien de utilidad pública y el uso prioritario de consumo, hay habitantes

en el territorio nacional que no tienen acceso al agua potable.

Esto situación refiere a una población importante que no está consumiendo agua potable y por lo tanto está siendo afectada su calidad de vida y el disfrute de otros derechos fundamentales como podrían ser el derecho a una vivienda digna, el derecho a la salud, derecho al trabajo y el derecho al desarrollo, entre otros. Al respecto, el *Informe Cuestión de la Gestión de los Recursos Hídricos y las Aguas Residuales desde una Perspectiva de Derechos Humanos* de la Relatora Especial de Naciones Unidas sobre el Derecho Humano al Agua Potable y el Saneamiento,

² Ver AyA. 2015. Agua para Consumo Humano y Saneamiento y su relación con los indicadores básicos de salud en Costa Rica: Objetivos de Desarrollo del Milenio y la Agenda para el 2030. Instituto Costarricense de Acueductos y alcantarillados. Laboratorio Nacional de Aguas.

elaborado por la Dirección de Cooperación y Asuntos Institucionales del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA) en abril del 2013, mencionó la existencia de debilidades en cuanto a la igualdad de acceso a los servicios de suministro de agua potable, lo cual opera en contra de las zonas rurales, poblaciones indígenas y sectores marginales del país. Al día de hoy la DHR ha considerado que dichas situaciones persisten y así se manifestó en

el Informe Anual de la DHR 2015, en el Capítulo 3 titulado: *Combate a la Discriminación y Defensa de la Igualdad*.

Asimismo... *“debido al valor espiritual que tiene en las cosmovisiones indígenas el agua, éste se constituye en uno de los recursos más valorados y cuidados en los territorios indígenas del país y por ello ahí se encuentran importantes fuentes de agua que sirven para abastecer a gran cantidad de poblaciones; sin embargo, dentro de dichos territorios se presentan graves problemas de desabastecimiento. En una agenda de trabajo realizada por la Defensoría con liderezas y líderes de los territorios indígenas se consideró la necesidad de trabajar en un inventario de los recursos hídricos de los pueblos indígenas y en su conservación, uso y manejo. Se identificó como prioridad trabajar con*



AyA. Abastecimiento de agua potable a través de cisternas.

*el AyA en el reconocimiento del valor espiritual como eje central de las acciones de dicha institución en los territorios indígenas y se enfatizó en la urgencia de que se garantice el derecho de participación y consulta previa principalmente en lo referente a la delegación de administración de acueductos rurales”.*³

El ligamen entre limitaciones al acceso al agua potable y afectación a la salud de la población, debe identificarse como fuerte a la condición de pobreza que caracteriza a algunas comunidades rurales del país. El Estado costarricense tiene deudas importantes con quienes habitan especialmente en las regiones circundantes

³ Defensoría de los Habitantes de la República, Informe Alternativo Comité de Derechos Económicos, Sociales y Culturales, Enero 2016.

al Valle Central, poblaciones que año con año arrastran indicadores de bienestar muy inferiores a los que exhibe la Región Central, lo anterior considerando los datos suministrados por la más reciente Encuesta Nacional de Hogares aplicada en julio de 2014 y publicada por el Instituto Nacional de Estadística y Censos (datos consultados en la página electrónica <http://www.inec.go.cr>): “... Mientras la Región Central exhibe el menor nivel de pobreza con un 17.2% de hogares en esa condición, las regiones periféricas oscilan entre un 26.8% (Huetar Norte) y un 36.2% (Región Brunca, con más del doble respecto a la Región Central y casi un 14% sobre el promedio nacional). Valga señalar que todas las regiones periféricas superan el promedio nacional de pobreza, que se cifra en 22.4% para el año 2014.”

Otros datos sobre la desigual distribución de oportunidades entre la Costa Rica rural y costera y la meseta central, provienen del índice de desarrollo social (IDS) que publicó en el año 2013 el Ministerio de Planificación y Política Económica (MIDEPLAN)⁴. Tras valorar indicadores agrupados en las dimensiones económica, de participación electoral, de salud y de educación, el estudio asigna una determinada puntuación a las diferentes regiones, cantones y distritos, de modo que la Región Central se ubica en

el primer lugar con un IDS de 67, seguido a considerable distancia por la Región Chorotega con un 47.2 y la Región Huetar Norte ocupa el último peldaño con un 24.5. Concluye el estudio de MIDEPLAN: “En general, las regiones periféricas tienen una menor inversión social, lo que las hace menos competitivas y con un nivel de vida inferior al de la región Central.”⁵

Preocupan estos datos ante el posible ligamen que pueda existir entre limitaciones en el acceso al suministro de agua potable, afectación a la salud pública, y condición de pobreza, análisis que deben ser objeto de la institucionalidad nacional, pretendiendo una intervención pronta y oportuna por parte de las autoridades competentes.

En atención a la temática de accesibilidad al agua potable, deben también mencionarse las limitaciones que por años han tenido las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales (ASADAS) en el desempeño de sus funciones como entes proveedores del servicio de suministro de agua potable. Por años las ASADAS han manifestado las limitaciones financieras, administrativas y de conocimiento técnico, así como la falta de apoyo y acompañamiento por parte del ente rector, lo cual necesariamente ha afectado la calidad del servicio ofrecido.

Al AyA como ente rector en materia de suministro de agua potable y de conformidad con su ley constitutiva, le

4 Ministerio de Planificación y Política Económica. Costa Rica: Índice de Desarrollo Social 2013. MIDEPLAN. San José, 2013. Consultado el 24 de abril de 2015 en la página electrónica <http://documentos.mideplan.go.cr/alfresco/d/d/workspace/SpacesStore/8919cc42-afa2-4283-ab37-837547406763/IDS%202013.pdf>

5 Idem.

corresponde proveer y normar los aspectos relacionados con los servicios públicos de agua potable y alcantarillado sanitario para toda la población dentro del territorio nacional. A partir de la posibilidad de delegar la prestación de los servicios a un operador, viene aparejada la responsabilidad de dirigir, fijar políticas, establecer y aplicar normas, realizar y promover la planificación, financiamiento, desarrollo y resolver todo aquello relacionado con el suministro



SENARA. Abastecimiento de agua para riego.

de agua potable. Esta labor de rectoría del AyA debe evidenciarse en su trabajo con los sistemas rurales administrados por las ASADAS, para promover y desarrollar, capacitar, asesorar y fiscalizar a las organizaciones a cargo de su administración y operación, de forma que estas satisfagan las necesidades y expectativas de los clientes en concordancia con el ambiente, garantizando el disfrute de un derecho fundamental, como lo es el acceso al agua potable en calidad y cantidad.

Si bien en octubre del 2015 el AyA presentó la *Política de Organización y Fortalecimiento de la Gestión Comunitaria de los Servicios de Agua Potable y Saneamiento*, con el propósito de desarrollar una administración de ASADAS basada en mejores criterios de conveniencia, prioridad y viabilidad del recurso hídrico

y recursos públicos y buscar su fortalecimiento, las denuncias ante la DHR se continúan presentando tanto por la población que no recibe un servicio adecuado o, son interpuestas por las mismas Juntas Directivas de las ASADAS quienes demandan mayor apoyo y asistencia del AyA. Son aproximadamente 1 400 ASADAS las existentes en el territorio nacional, siendo responsables del suministro de agua potable a un 25% de la población, de ahí la responsabilidad de Estado costarricense de trabajar por fortalecer su trabajo y garantizar un servicio público de calidad.

Es de conocimiento de la DHR una reciente “directriz del AyA” que busca la fusión de las ASADAS pequeñas o con mayores limitaciones para su subsistencia, con aquellas ASADAS que se encuentran

más fortalecidas. Esta medida ha provocado una serie de conflictos en las comunidades, las cuales han desarrollado un sentido de apropiación sobre el recurso hídrico y por lo tanto no están de acuerdo con la pérdida del mismo; conflictos que necesariamente han de provocar una afectación en la prestación del suministro de agua potable.

En nuestra realidad nacional, donde las situaciones de crisis y conflicto tratándose del efectivo y pleno disfrute del derecho humano al agua son lamentablemente cada vez más reiteradas, viéndose posiblemente agudizadas ante factores externos como el cambio climático, la DHR ha considerado indispensable manifestar al Estado costarricense su deber de no propiciar por más tiempo la ingobernabilidad de un recurso tan importante y vital para el desarrollo individual y nacional como lo es el agua; que la situación conflictiva en relación a la gestión del agua es producto de la falta de claridad de competencias y roles institucionales, y de una legislación marco que no ha sido superada.

Además de los conflictos ya descritos, la DHR ha estado involucrada en lo sucedido en las poblaciones de Guanacaste y San Carlos en atención a la presencia de arsénico en niveles más allá de los permitidos por la normativa vigente; en las dificultades presentadas entre las comunidades de Tacares de Grecia y Atenas y otras comunidades como Aserrí y Santo de Domingo de Heredia por mencionar algunas, donde existe una necesidad

apremiante de agua potable, evidenciado que se trata de conflictos complejos, poco claros, y de difícil manejo.

Ante esta realidad, surge la necesidad del consenso para la satisfacción de derechos fundamentales, y corresponde a la participación ciudadana ser identificada como la herramienta fundamental para su logro. La participación ciudadana reafirma el sentido democrático, fortalece la toma de decisiones, ejercita en conductas cívicas y refuerza niveles de responsabilidad, aborda imprevistos, considera alternativas más favorables al ambiente y las condiciones de vida de las y los involucrados, contribuye a controlar el actuar de los gobernantes reduciendo arbitrariedades, promueve la rendición de cuentas, y abre espacios para descubrir y esclarecer conflictos y hallar soluciones.

A partir del involucramiento en estos conflictos, la DHR ha identificado la falta de capacidades existente en la institucionalidad nacional para lograr su transformación en soluciones efectivas y consensuadas. Por lo tanto, es preciso contar con instituciones sólidas y democráticas que puedan ser catalizadoras de esfuerzos conjuntos para trabajar las causas estructurales que subyacen la conflictividad, generando propuestas integrales que permitan articular a quienes son parte del problema y a quienes sean parte de las soluciones, siempre considerando las diferencias culturales y ambientales de todas las personas.



Presidenta ejecutiva del Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA). Licenciada en biología marina y máster en ciencias del saneamiento ambiental (yastorga@aya.go.cr)

Gestión del recurso hídrico en Costa Rica

..... || **Yamileth Astorga Espeleta**



La historia de Costa Rica en gestión del agua data de 132 años, con la primera Ley de Aguas N° XI de 26 de mayo de 1884, la cual respondía el modelo agroexportador de café (MINAE, 2003) que incluyó el régimen de concesiones de las aguas públicas dado por el Poder Ejecutivo. En 1921, con el Código Civil, se crean las áreas de protección en forma de diámetro de 100 o 200 metros cuando esta fuente es aprovechada para consumo humano, y de 5 m a lo largo de los cursos de agua de ríos y quebradas, en los que no se permite deforestar y de haberse alterado el uso del suelo, se debe recuperar.

El 29 de octubre de 1941, se aprueba la Ley de Agua Potable N° 16 en la que se define en su Artículo 1 que todas las aguas de aprovechamiento poblacional son de dominio público e introduce algunas zonas de protección forestal en terrenos de infiltración y fuentes aprovechadas para consumo humano. El 27 de agosto de 1942 se aprobó la Ley de Aguas N° 276, en la que se amplían las aguas de dominio público (aguas subterráneas y superficiales), aunque todavía quedaban algunas de dominio privado. Se define



Volver al índice

como entidad rectora al Servicio Nacional de Electricidad (SNE), se incluye el cobro por el aprovechamiento del agua tipo canon en función de las concesiones, se crea la figura de Sociedad de Usuarios de Agua, entidad privada para pequeño riego, se crea el área de protección de manantiales, y se incorporan las sanciones y delitos. Este cobro se potencializa luego como un instrumento económico en el 2006 por Decreto Ejecutivo, conocido como el Canon Ambientalmente Ajustado de Aprovechamiento de Aguas.

Hace 74 años que el país cuenta con áreas de protección y se ha promovido una práctica cultural de pago por el aprovechamiento del agua. Inicialmente se consideraron aguas públicas y privadas. Con el Código de Minería en 1982, se aprueba que todas las aguas continentales y marinas son de dominio público. Esto es ratificado en la Ley Orgánica del Ambiente. Por tanto, la historia jurídica en materia de aguas de Costa Rica nos ha dejado un legado muy importante basado en 4 aspectos:

1. Se declaran todas las aguas como un bien de dominio público;
2. Asigna a los servicios de abastecimiento de agua para consumo humano el carácter de servicio público;
3. Establece la cultura de pago por el aprovechamiento de fuentes naturales de agua según volumen aprovechado, según fuente y según tipo de uso;

4. Establece áreas de protección de manantiales, zonas de infiltración y zonas ribereñas.

Más recientemente, la propuesta de proyecto de Ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico presentada y aprobada en primer debate a inicios del 2014 en la Asamblea Legislativa, incorpora nuevos, necesarios y fundamentales elementos para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (GIRH). Adiciona elementos técnicos del ciclo hidrológico, del cambio climático, de la gestión y administración del agua por cuenca hidrográfica, de la participación ciudadana a través de la conformación de los Consejos de Unidades Hidrológicas, del caudal ambiental, de la clasificación de los cuerpos de agua en función de la calidad hídrica y biológica. Asimismo, contempla una nueva institucionalidad en materia de gestión del agua, fortaleciendo al Ministerio de Ambiente y Energía (MINAE) como entidad rectora, otorgándole personería jurídica instrumental a la Dirección de Agua y permitiéndole ser una entidad técnicamente robusta, descentralizada y apoyada por los Consejos de las Unidades Hidrológicas y trasladándole la competencia de las aguas subterráneas. Es imposible administrar separadamente las aguas superficiales en una entidad y las aguas subterráneas en otra, esto no responde a la GIRH ni al ciclo hidrológico.

Costa Rica ha logrado avanzar con una Política Nacional Hídrica aprobada en el 2008, incorporando muchos de



AyA. Tanque de agua, Buenos Aires, Costa Rica.

los elementos que se establecieron en la propuesta de proyecto de Ley para la GIRH, que sigue sin ser aprobada aún en la Asamblea Legislativa. Posterior a esto, avanzó con muchos otros instrumentos de gestión, tales como la Estrategia para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico (2006), el Plan Nacional de Gestión Integrada del Recurso Hídrico (PNGIRH 2009) y la Agenda del agua 2013-2030.

Estos instrumentos han sido el marco esencial para la acción de la Dirección de Agua, principalmente del PNGIRH, el cual según criterio de su director (Zeledón, José M., Comunicación Personal, octubre 2016), se ha ejecutado cerca de un 60 a 70% de lo recomendado. Entre las acciones alcanzadas se encuentra la renovación de la página del sistema de información, el aumento en personal técnico y

en recursos financieros el cual proviene del canon de aprovechamiento de aguas, la creación del Sistema Nacional de Información para la GIRH (SINIGIRH), el reforzamiento y renovación en línea de las concesiones de agua, la apertura de oficinas regionales, los balances hídricos en 15 de las principales cuencas hidrográficas del país, la implementación del monitoreo de calidad de los cuerpos de aguas superficiales por medio del Plan Nacional de Monitoreo por Cuencas Hidrográficas implementado con la participación de las universidades públicas. Un tema pendiente es la definición de las aguas subterráneas como una fuente estratégica.

La Agenda del agua, responde a una actualización del PNGIRH, y sirve como una hoja de ruta para el país en el largo plazo en la definición de acciones futuras,

considerando procesos participativos de abajo arriba, con la participación de los gobiernos locales, las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes (ASADAS) y las asociaciones de desarrollo, así también define como prioridad la descontaminación de las aguas, una nueva cultura hídrica e inversión en infraestructura hídrica, entre otros.

Todo lo expuesto anteriormente, muestra que Costa Rica ha contado con algunos políticos sensibles y conscientes de la importancia del recurso hídrico, pero también con buenos profesionales especialistas en materia de aguas superficiales (hidrólogos), especialmente en el aprovechamiento de estas fuentes con grandes obras de infraestructura. Por ello nuestro país y específicamente el Instituto Costarricense de Electricidad (ICE) ha logrado construir grandes obras de infraestructura para la generación hidroeléctrica, el Servicio Nacional de Aguas Subterráneas, Riego y Avenamiento (SENARA) ha construido obras para el riego y el avenamiento en la agricultura, y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AyA) con sus especialistas en aguas no sólo ha aprovechado aguas subterráneas (hidrogeólogos), sino también aguas superficiales para el consumo humano. Todo ello, ha contribuido en que Costa Rica haya logrado en este 2016, más de 100 días con producción energética 100% limpia, correspondiendo a un 75% de generación hidroeléctrica y a más de un 95% de cobertura poblacional

intradomiciliar para el abastecimiento poblacional del país.

Estas cifras colocan a Costa Rica en una posición tan superior, semejante al de países desarrollados. El informe del Índice de Progreso Social 2015, nos coloca en el puesto 28 del ranking global de progreso social, *“es el país con el desempeño relativo más alto a nivel mundial, pues con un producto interno bruto (PIB) per cápita (ajustado por la paridad del poder adquisitivo) de \$13 431, finaliza por encima de otros países como Italia y Corea del Sur que tienen un PIB per cápita, casi tres veces mayor que Costa Rica (\$34 167 y \$32 708 respectivamente)”* (Porter and Stern, 2015).

Estos logros se han alcanzado por la conjunción de diversas variables: educación, salud, acceso a agua potable, energía y telecomunicaciones, entre otros. No obstante, el lograr mantener estas cifras, es todo un reto para el país, pero prioritariamente para las instituciones de gobierno. Esto porque aunque tengamos grandes obras de infraestructura, sin el preciado líquido, no logramos nada. Es ahí donde se hace necesario y urgente, una gestión eficiente, integrada y sostenida del recurso hídrico, en función de sus cuerpos de agua, sea a nivel de acuíferos o de cuenca hidrográfica.

Las instituciones deben contar con profesionales que ayuden a la gestión del agua, pero la planificación en función de los cuerpos de agua es competencia del ente rector de aguas del país, o sea del MINAE. Es en este Ministerio, donde se

debe contar con información de los cuerpos de agua (cuencas hidrográficas y acuíferos), su delimitación geográfica, su balance hídrico, el aprovechamiento de agua que se da según fuente (superficial o subterránea), según volumen y tipo de uso. Este esfuerzo del rector permitirá el aprovechamiento manteniendo siempre una reserva de agua suficiente para el equilibrio del sistema y para el aprovechamiento de los ecosistemas naturales.

Este enfoque integral en la gestión del agua es aún limitado en nuestro país. Los que trabajamos en el tema del agua desde hace más de 20 años lo tenemos claro; sin embargo, hay un impedimento legal e institucional, donde el agua según nuestras leyes, es para aprovecharle según sea su uso y así su institución, pero no para una gestión integrada y participativa de acuerdo a la unidad lógica de gestión que es la cuenca hidrográfica.

En estos últimos dos años, se han venido haciendo esfuerzos de gestión de agua con participación de las instituciones con competencia (MINAE, SENARA y AyA) en varias acciones, como por ejemplo: el monitoreo de acuíferos involucrando actores locales y la conformación y el suministro de datos para el SINIGIRH. Este tipo de gestión del agua, responde a los Consejos de Unidades Hidrológicas, con participación del sector público, comunitario y privado en la toma de decisiones. Los Consejos deben de responder a organizaciones públicas-sociales formales, permanentes y con rendición de cuentas.

En Costa Rica hay varias iniciativas de Consejos de Cuenca, denominados y constituidos de diferente manera. Uno de ellos es la Comisión para la cuenca del Río Reventazón (COMCURE) constituida por Ley, con representación institucional, de gobiernos locales, académica y comunal. Así también, se constituyó hace 10 años la Asociación para la sub-cuenca del Río Jabonal, y hace 6 años la Comisión para la microcuenca del Río Purires, constituidas estas últimas en su totalidad por representantes de cada una de las comunidades de la sub-cuenca y micro-cuenca respectivamente y ambas formalizadas en el registro de Asociaciones. La última iniciativa es la Comisión para el Manejo del Acuífero Nimboyores y Acuíferos Costeros de Santa Cruz de Guanacaste (CONIMBOCO), constituida en Octubre 2014, una organización con participación de 15 Asociaciones de Acueductos Comunales (ASADAS), de instituciones públicas, gobierno local, comunal, académico y privado.

Todas estas organizaciones han formalizado su gestión por medio de mecanismos de toma de acuerdos, actas, comunicación y un plan anual de trabajo donde se incluyen: estudios, monitoreo, actividades de educación y divulgación, entre otros. Mes a mes se tienen reuniones, donde se revisan los acuerdos y los avances en el plan de trabajo.

Dado que la gestión del agua es una responsabilidad de todas las personas, todos los sectores deben estar presentes. En el sector público, el MINAE y otras



AyA. Proyectos de abastecimiento y construcción en Palmar, Costa Rica.

instituciones autónomas relacionadas, han participado activamente en la coordinación y generación de información técnica para la toma correcta de decisiones.

Para lograr una gestión integrada del agua es fundamental la aprobación de la Ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico, promovida desde el 2001 y en espera de su aprobación en la Asamblea Legislativa. Esta ley incorpora la conformación de 12 Consejos de Unidades Hidrológicas, con participación de todos los sectores y unidades de cuencas específicas, con poder de decisión sobre el Plan de la Unidad Hidrológica. Esto es lo que permitiría la participación real de todos los sectores en la gestión del agua.

La experiencia en la región Chorote-ga en estos últimos tres años ha sido

bastante dura ya que muchas comunidades, algunas abastecidas por ASADAS y otras comunidades autoabastecidas con pozos artesanales, perdieron su fuente de agua producto de la sequía por tres años consecutivos provocada por el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS). Este tipo de sequía no se vivía en el país y en la región por muchos años debido a que, en general, sus fuentes de agua subterráneas eran muy someras. El aumento en la temperatura y la disminución de la precipitación, provocaron que dichas fuentes se secaran. Las instituciones del Estado, entre estas MINAE, AyA, SENARA, Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), el Instituto de Desarrollo Rural (INDER), gobiernos locales, ASADAS y organizaciones privadas, entre otros, construyeron de forma participativa el Plan Integral



AyA. Planta de Tratamiento de agua Potable San Ramón, Costa Rica.

de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (PIAAG), el cual incorporó diversos proyectos de todas las instituciones. Solo el AyA tiene cerca de 34 proyectos, entre estos: 11 de inversión en infraestructura, apoyo a ASADAS en su fortalecimiento técnico y de infraestructura, reparto de agua por medio de camiones cisterna a comunidades mientras se soluciona definitivamente, y monitoreo de acuíferos en conjunto con otras instituciones.

Otro efecto de esta fuerte sequía, es el proceso de salinización de los acuíferos costeros, proceso que inició en diversas playas de Guanacaste. En algunas se ha logrado controlar temporalmente, pero si continúa la extracción de agua de estos

acuíferos la situación puede empeorar. Lamentablemente existen casos críticos como el del acuífero de Playa Panamá, donde la calidad del agua de todos los pozos monitoreados a finales de setiembre, están alcanzando salinidades con una concentración cercana a la del mar. Esta situación ocurre por la falta de conocimiento de estos sistemas subterráneos en relación a su área, extensión y capacidad hídrica, a la falta de monitoreo de los mismos, y a la ilimitada extracción de agua, que con frecuencia sucede desde pozos ilegales.

El crecimiento inmobiliario y turístico debe ser planificado y controlado, acorde con la disponibilidad de la fuente

hídrica. Esta se debe conocer, monitorear de forma permanente y planificar según sea su uso. Esto es uno de los objetivos del PIAAG y este es uno de los objetivos del trabajo conjunto y coordinado que se está gestando en Guanacaste, en función de los acuíferos. Conociendo la capacidad hídrica del acuífero, así se puede aprovechar, pero con control, conocimiento, y con la utilización de tecnologías eficientes. Por ejemplo: no forzar a tener jardines del trópico húmedo en el trópico seco, exigir el reúso de las aguas de los sistemas de tratamiento de aguas residuales en el riego de los jardines y por goteo, así como el uso de dispositivos de ahorro del agua.

Países como España, Israel, Túnez o Marruecos, entre otros, han logrado por cientos de años, vivir, producir, desarrollarse, aún con grandes limitaciones de agua. En Costa Rica lo podemos lograr, si tomamos conciencia de que el agua ya no es abundante y que es limitada. Debemos promover en el sector agrícola tecnologías de bajo consumo de agua para riego, mediante técnicas por aspersión y por goteo. En este sentido, sería óptimo consensuar e incentivar una distribución espacial de los diferentes cultivos, según las características climáticas de las regiones y las necesidades y requerimientos de las plantas.

Los operadores de abastecimiento de agua, entre estos, AyA, ASADAS y

municipalidades, apoyados por las instituciones rectoras tales como el Ministerio de Salud y el Ministerio de Ambiente y Energía, deben promover el uso de dispositivos de ahorro de agua en sus usuarios, así como promover el reúso de las aguas jabonosas en el riego de los jardines, y promover el agua residual tratada para riego en la agricultura.

Para un buen resultado de todo lo anterior, se requiere del aprovechamiento del agua con conciencia, con conocimiento técnico y con el involucramiento de los diferentes sectores. El agua bien manejada la podremos tener hoy, mañana y siempre. Hoy día los jerarcas de las instituciones del Estado tenemos esa conciencia y ese conocimiento. Lo podemos lograr, pero se requiere de la confianza y el acuerdo responsable de todas las partes. Esto es lo que promovemos, esto es en lo que creemos, y esto es lo que estamos implementando a través de diversas experiencias en el país.

Referencias


- Ministerio de Ambiente y Energía [MINAE]. (2003). Alvarado R. D. Primeros 100 años de Marco Legal Costarricense sobre Recursos Hídricos. 1884-1984. Dirección de Aguas, Costa Rica.
- Porter, M. y Stern, S. (2015). Social Progress Index 2015. Executive Summary. Disponible en www.social-progressimperative.org



Director de Agua,
Ministerio de
Ambiente y Energía.
Licenciado en
Ingeniería agrícola
y especialista en el
desarrollo de proyectos
hidráulicos
(jzeledon@da.go.cr)

Agua para Guanacaste: PIAAG

..... || **José Miguel Zeledón**

 Según el Atlas Climatológico de Costa Rica del Instituto Meteorológico Nacional (IMN) la vertiente del Pacífico Norte presenta promedios de lluvia anual entre 1 500 y 2 500 mm, lo cual pareciera ser un promedio razonable para concluir que en Guanacaste hay agua suficiente; sin embargo, es una de las zonas más secas y cálidas del país, caracterizada por un período seco que en condiciones normales precipita solo el 4% del total de lluvia anual. Adicionalmente la variabilidad climática no permite tener el agua en el tiempo y espacio deseado, por ello la necesidad de hacer un buen manejo de esta aparente suficiencia de agua.

La situación se agrava en extremo ante la presencia de El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), fenómeno cíclico que actualmente tiene probabilidades de ocurrencia más frecuente; y que en su más reciente evento produjo en el país la sequía más acentuada después de la presentada en 1997-98. Inició en el 2014 y tuvo su pico más crítico en la recién pasada época seca (2015-2016), tres años de déficit hídrico que llevó los sistemas de acuíferos a extremos altos de stress hídrico, y que en algunos casos provocó su salinización. Se



Volver al índice

contabilizó una disminución de las lluvias hasta en un 70% menor a la norma, y que en algunos sectores solo llovió un 20 % del promedio anual.

Sumado a esta condición, la región guanacasteca presenta una gran falta de inversión en obra pública de infraestructura hidráulica integral, y una mala gestión del recurso hídrico, que, si bien no escapa al escenario nacional, en este caso dada las condiciones propias de la zona, se potencializa y afecta seriamente el abastecimiento de agua de la población y el desarrollo económico. Más de 5 000 pozos perforados (identificados) atendiendo demandas individuales y más de 400 Acueductos Comunales operando de forma independiente, es una muestra de esta condición.

Por lo anterior, en la Administración Solís Rivera, dentro del Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018: Dr. Alberto Cañas Escalante, se integró como acción estratégica la ejecución del *Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste-Pacífico Norte (PIAAG)*, que parte de una visión integral y holística para asegurar una gestión integrada de agua en la provincia de Guanacaste y el sector norte de la provincia de Puntarenas, y con ello construir una plataforma hacia la seguridad hídrica de todos los habitantes y desarrollo de esta región a largo plazo.

Resulta relevante citar que han existido muchas ideas e iniciativas, pero nunca pasaron de ahí. Tal es el caso conocido como el *Plan de Agua para*

Guanacaste que consistía en desarrollar un único proyecto hidráulico (infraestructura) conocido como Embalse Piedras, que con un retraso de varias décadas en su diseño e implementación, hoy podría estar abasteciendo de agua a las comunidades y al desarrollo de la provincia, pero lamentablemente no es así. Este Gobierno refrescó su concepto y ámbito integrado al desarrollar el PIAAG, el cual está en ejecución desde hace un año

Este programa reúne más de 52 proyectos y acciones, con una visión integral pues contiene no solo desarrollo de infraestructura hidráulica, sino monitoreo de aguas, investigación, capacitación, educación, comunicación, gestión de la calidad de las aguas, mitigación de los acueductos comunales a los efectos de cambio climático, la promoción de tecnologías novedosas de acceso al agua, entre otros. El programa fue construido de una forma participativa con todos los actores en un proceso de un año a través de una mesa de trabajo, y que se mantiene en constante socialización y retroalimentación con múltiples actores incluyendo los gobiernos locales.

El PIAAG se desarrolla e implementa bajo el ejercicio de rectoría Sector Ambiente, Energía, Mares y Ordenamiento Territorial que ostenta el Ministro del MINAE y se ejecuta través de una estructura de coordinación interministerial e interinstitucional de alto nivel y soporte técnico; a fin atender y mejorar el acceso de este recurso en el inmediato, corto, mediano y largo plazo. Conforme al Decreto

38665-MP-MIDEPLAN-MINAE-MAG se constituye una Comisión de Alto Nivel que coordina el Ministro de MINAE e integra jerarcas de MINSA, MIDEPLAN, Hacienda, MAG, AyA, ICE y SENARA además de una Secretaría Técnica integrada por funcionarios del IMN, CNE, SINAC, IFAM, Salud, Mideplan, ICE, AyA, SENARA, SETENA, y coordinada por la Dirección de Agua.

El PIAAG tiene como objetivo asegurar el aprovechamiento óptimo del recurso hídrico en la vertiente Pacífico Norte, para satisfacer las demandas de agua por parte de las comunidades y las distintas actividades productivas, así como el mejoramiento del acceso al agua en cantidad y calidad adecuada. Para ello contempla cuatro ejes estratégicos:

- I. Seguridad hídrica para las comunidades (Derecho Humano de acceso al agua a través de sistemas del AyA y Acueductos Comunales -ASADAS);
- II. Seguridad alimentaria (Incremento de la producción alimentaria con sistemas de riego);
- III. Necesidades de agua de los ecosistemas (Promover la sostenibilidad de los ecosistemas);
- IV. Gestión de aprovechamiento sostenible (mejorar el aprovechamiento del agua disponible, con prioridad el agua subterránea).

El PIAAG fue declarado de interés público con el fin de permitir a la

administración pública una articulación efectiva y oportuna que asegure su implementación efectiva en vista de la urgente seguridad hídrica de la población guanacasteca y la actividad productiva. La Dirección de Agua invirtió en una primera fase \$908 millones provenientes de canon por aprovechamiento de agua en un Sistema de Monitoreo de las Aguas Subterráneas conocido como SIMASTIR, que permite hoy día operar 50 sitios de medición en los principales acuíferos tales como: Brasilito, Nimboyores, Sardinal, Ario, Nicoya; generando información en tiempo real que es transmitida por telemetría al centro de operación que administra la Dirección de Agua, que permite monitorear con mayor certeza científica el comportamiento de las aguas subterráneas para una gestión sostenible de estas. Actualmente se trabaja en la segunda fase.

Por parte del AyA se ejecutaron acciones tendientes al incremento en el almacenamiento y mejora en la distribución del agua por parte de las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunales (ASADAS) así como la capacitación al personal en 285 ASADAS localizadas en Hojancha, Nicoya, Santa Cruz, Tilarán, Abangares, Puntarenas, Nandayure, Carrillo, Bagaces, La Cruz y Liberia. Se realizó investigación hidrogeológica para la incorporación de nuevas fuentes y el mejoramiento de los caudales de los acueductos de Pílangosta y Varillal de Hojancha.



AyA. Proyectos de abastecimiento y construcción.

Igualmente, el AyA mejoró los acueductos poblacionales de Nicoya, Liberia, Cañas, todos en una primera fase y el de Colorado de Abangares.

- El acueducto de Nicoya por medio de su ordenamiento y optimización hidráulica.
- En el acueducto de Liberia con la integración de un tanque de almacenamiento de 1 000 m³, una estación de bombeo, instalación de 3 mil metros de tubería de impulsión, 1 100 metros de tubería de conducción, válvulas para sectorización y conexión del pozo. Actualmente se trabaja en la segunda etapa de este proyecto que abarca la construcción de un tanque de 3 000 metros cúbicos en Santa Ana y la colocación de tubería de conexión a pozos.
- Mejoras al acueducto de Cañas donde se realizó la conexión de un nuevo pozo que dará 13 litros por segundo (L/s) a la red de distribución del acueducto de la localidad, así como la reparación de dos tanques de almacenamiento de 800 y 2 000 m³. Se prevé invertir además en 7 km de tubería a la naciente de Río Cacao de los Ángeles de Tilarán para aumentar a la red de distribución.
- Mejoras al acueducto de Colorado de Abangares con la construcción de caseta de bombeo, líneas de alta tensión, ubicación de un pozo de 12 L/s de producción y su equipamiento.



Sergio Molina. Canales de conducción en Distrito de Riego Arenal-Tempisque, SENARA.

El programa además contiene proyectos regionales que gestiona y construye el AyA como son el acueducto de Sardinal-El Coco-Ocotol que se espera entre a operar en diciembre de 2016 y el acueducto Regional Costero Cantón de Santa Cruz (Acueducto de Nimboyores) previsto para iniciar operación en julio de 2016. Otros proyectos son el acueducto de Bagaces, el de Cañas-Bebedero, Trancas, así como la fase II de los sistemas de Liberia, Cañas y Nicoya, entre otros.

Por su lado, el SENARA desarrolla el proyecto más grande y ambicioso que contempla el PIAAG, un embalse y red de distribución de agua con fin multipropósito para consumo humano, energía y riego, el cual se denomina Sistema de Abastecimiento de la Cuenca Media del

Río Tempisque y Comunidades Costeras, antes conocido como Embalse Piedras. Se encuentra en la etapa de estudios básicos, evaluación ambiental y diseño; lo cual es realizado por el ICE como Unidad Ejecutora según lo convenido con el MINAE, MAG y SENARA. En esta etapa se invierte 1 000 millones de colones del canon por aprovechamiento de aguas además de recursos de otras instituciones. Se estima que se tiene un avance del 35%. Este proyecto tiene como objetivo impulsar el desarrollo socioeconómico en la región a través del incremento en la disponibilidad hídrica en la margen derecha del río Tempisque, como medida de adaptación al cambio y variabilidad climática en un marco de sostenibilidad, equidad y uso eficiente del recurso hídrico, mediante la construcción de las obras de



AyA. Planta de Tratamiento de agua de Tres Ríos, Costa Rica.

infraestructura necesarias para mejorar el aprovechamiento del agua proveniente del sistema hidroeléctrico Arenal-Dengo-Sandillal. El embalse de este proyecto inunda parte del territorio de la Reserva Biológica Lomas Barbudal, lo cual ameritó realizar un estudio de línea base de biodiversidad para dar sustento a la desafectación del área inundable y compensarla con otra colindante. El estudio se inició en enero pasado y tiene previsto terminar en diciembre próximo; lo realiza la Organización de Estudios Tropicales (OET) para posterior aprobación del SINAC, que daría sustento para realizar la reforma territorial de esta reserva por medio de Ley de la República. Se trabaja en la estructura de financiamiento con un banco regional y se estima que su costo

ronda los \$450 millones para entrar en operación en el año 2022.

En total se tienen agendados más de 52 proyectos y actividades en la gestión del agua en el Pacífico Norte con una inversión en proyectos ejecutados o en ejecución de más de 125 408 millones de colones y más de 600 millones de dólares de inversión previstos en proyectos en etapa de estudios básicos. El PIAAG sigue abierto a la integración de nuevas iniciativas, es un programa dinámico para asegurar atender las necesidades de agua de todos los sectores, porque agua hay, debemos saber aprovecharla regionalmente y con proyectos integrales.

No ha sido fácil avanzar en cumplir las metas propuestas, no solo por la falta de credibilidad de la población de

guanacasteca —alimentada por una histórica y tradicional falta de inversión de obra pública en materia de agua— sino por el incumplimiento de anteriores promesas. Además, nunca será fácil construir en época de crisis. Desarrollar las actividades y proyectos inmersos en la sequía más prolongada y severa de los últimos tiempos, y ante una necesidad inminente y urgente de agua de la población, limitan la comprensión de que todo desarrollo de proyecto debe de pasar por etapas indispensables, algo que no se realizaron en el pasado.

A pesar de las dificultades, la acción estratégica del Gobierno ha permitido lograr objetivos específicos en términos de infraestructura y gestión local sobre el agua, mejorando el acceso a este recurso y la atención a urgencias. Este programa

para la gestión del agua ha sido abordado de manera exitosa en términos de política pública, ejecutado bajo la tutela de las potestades de rectoría que la legislación costarricense le asigna al Ministro del MINAE, con capacidad por parte de múltiples instituciones públicas responsables de la gestión y suministro de agua para los diferentes usos, y con un trabajo de coordinación exhaustivo y sistemático. Este abordaje puede ser replicado en otras regiones del país y ajustable a las necesidades y prioridades particulares, con lo cual se ha instaurado a nuestro criterio un mecanismo efectivo para atender una gestión sostenible del agua. Se puede dar seguimiento a esta y otras iniciativas en la página de la Dirección de Agua: www.da.go.cr.



Director de ingeniería y desarrollo de proyectos en SENARA. Ingeniero agrícola, abogado y máster en administración de proyectos (mcotoh@senara.go.cr)

Paacume: más que un proyecto de infraestructura, un proyecto de desarrollo

..... || **Marvin Coto Hernández**

La provincia de Guanacaste se ha considerado el granero del país, siendo esta una de las principales zonas productoras de arroz, caña de azúcar, carne bovina y otros cultivos que han surgido. Aunque sostiene una parte importante de la actividad agropecuaria nacional, algunas actividades no se han mantenido por mucho tiempo, debido a la escasa disponibilidad de agua y a la variabilidad climática.

La precipitación promedio anual es cercana a 1 750 mm, considerando tierras altas y bajas, en contraste con el resto de regiones climáticas de Costa Rica, donde la precipitación promedio anual es de 3 150 mm (Senara, 2016). Sin embargo, el régimen de precipitación presenta una distribución irregular, con escasa o nula precipitación entre los meses de diciembre y abril, una época de transición entre los meses de mayo y junio, dos veranillos marcados, uno a finales de junio (veranillo de San Juan) y otro a mediados de julio (canícula), y una época lluviosa entre agosto y octubre, donde se concentra la mayor cantidad de precipitación. El mes de noviembre es transición a la época seca. Adicional



Volver al índice



Sergio Molina. Canales de conducción en Distrito de Riego Arenal-Tempisque, SENARA.

partir de fuentes superficiales y subterráneas; siendo la principal fuente el río Tempisque —ya sobreexplotado.

A partir de 1979, con la entrada en funcionamiento del proyecto hidroeléctrico Arenal, las aguas del embalse Arenal entregadas al Distrito de Riego Arenal-Tempisque administrado por el Servicio Nacional de Riego, Aguas Subterráneas y Avenamiento (SENARA), permiten el riego de alrededor de 28 000 hectáreas

a los meses secos ya establecidos por el régimen de precipitación normal, en esta región se presenta la mayor frecuencia de eventos extremos secos, intensificados por los efectos del fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), como el presentado en los últimos años, donde el déficit de lluvia acumulada llegó hasta el 70% del promedio anual en algunos sectores.

La condición climática caracterizada por el déficit hídrico, aunada a los efectos del cambio climático, hace que el suministro de agua para los distintos usos (agua potable, riego, turismo y otros) sea un factor determinante para el desarrollo socioeconómico de la región. La agricultura es principalmente de secano; sin embargo, las actividades intensivas sustentan sus requerimientos hídricos a

en los cantones de Abangares, Cañas, Bagaces y Liberia. En estas condiciones, la presión sobre el recurso hídrico —principalmente en la margen derecha del río Tempisque— es cada vez mayor, tanto para el agua superficial como para las aguas subterráneas. Por esta razón, la identificación y utilización de fuentes de abastecimiento de agua externas, y el aprovechamiento ordenado y eficiente de las mismas en la Región Chorotega, son un elemento esencial para el desarrollo socioeconómico de la región y del país en general. Con el Decreto Ejecutivo 38665-MP-MIDEPLAN-MINAE-MAG, del 12 de noviembre de 2014, se crea el Programa Integral de Abastecimiento de Agua para Guanacaste (PIAAG), que contempla cuatro ejes de acción: a) seguridad hídrica para las comunidades,

garantizando agua potable; b) seguridad alimentaria, c) incremento de la producción agropecuaria, que contempla las necesidades de agua para la sostenibilidad de los ecosistemas; y d) la gestión de aprovechamiento sostenible de los recursos existentes (Presidencia de la República, 2014).

Una forma de incrementar la disponibilidad de agua en la margen derecha de la cuenca media del río Tempisque, es utilizando las aguas del embalse Arenal una vez turbinadas en el complejo hidroeléctrico Arenal-Dengo-Sandillal (ARDESA), pues representa la posibilidad de utilizar un volumen de agua de más de 600 millones de metros cúbicos que anualmente se van al mar por falta de infraestructura de almacenamiento, conducción y distribución. Aprovechando esta oportunidad, el SENARA incorporó en el PIAAG, el *Proyecto Sistema de Abastecimiento de Agua para la Cuenca Media del Río Tempisque y Comunidades Costeras* (Paacume).

Paacume considera la utilización de las aguas del embalse Arenal, para conducir las hasta un embalse de almacenamiento y regulación en el río Piedras, para luego canalizarlas hasta la margen derecha del Río Tempisque para su utilización en riego agropecuario, riego de áreas turísticas y agua potable. Adicionalmente, se valorará la posibilidad de generación de energía eléctrica en el sitio del embalse.

Este proyecto impulsará el desarrollo socioeconómico en la región,

incrementando la disponibilidad hídrica en la margen derecha del río Tempisque, como medida de adaptación al cambio y variabilidad climática, en un marco sostenibilidad, equidad y uso eficiente del recurso hídrico. Esto mediante la construcción de obras de infraestructura para mejorar el aprovechamiento del agua proveniente del sistema hidroeléctrico Arenal-Dengo-Sandillal.

Por medio de un convenio SENARA-UCR, se realizó un estudio que determinó un caudal de 20 m³/seg que puede ser aportado al embalse Río Piedras para su utilización en la margen derecha del Río Tempisque, respetando las demandas del Distrito de Riego Arenal-Tempisque (DRAT) que actualmente riega la margen izquierda de dicho río.

El caudal de 20 m³/seg disponible se propone sea distribuido para tres usos principales: a) 2 m³/seg para agua potable administrada por el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA), que representa la posibilidad de abastecer cerca de 500 000 personas; b) 1.5 m³/seg para riego en el sector turístico, que permitiría regar unas 2 500 hectáreas; y c) 16.5 m³/seg para riego agropecuario de aproximadamente 17 000 hectáreas en las planicies del Tempisque, a partir del poblado de Palmira, cubriendo los cantones de Carrillo, Santa Cruz y Nicoya. El área potencial regable considerada en Paacume para estos tres cantones, representa cerca de 40 000 hectáreas. La propuesta más equitativa de distribución corresponde a una entrega



Sergio Molina. Estación meteorológica en la presa Miguel Pablo Dengo Benavides, SENARA.

de agua proporcional, de acuerdo con el tamaño de la finca de cada usuario, convertida en volumen, a efecto de mantener el concepto de entrega volumétrica.

En el caso agropecuario, se hace indispensable el desarrollo de distintos modelos de fincas con riego, utilizando distintos sistemas de irrigación de máxima eficiencia dependiendo del cultivo. La entrega de agua en forma volumétrica conlleva la tendencia hacia cultivos

de menor consumo de agua y sistemas de riego presurizados con alta eficiencia, con lo cual, el área total de riego con el caudal disponible podría incrementarse significativamente. Este mecanismo de distribución de agua se establece considerando aspectos como la capacidad de uso del suelo, la topografía y la tenencia de la tierra en el área de influencia del proyecto. De esta forma, los más pequeños tendrán mayores posibilidades de mejorar su condición socioeconómica y los de propiedades más grandes, podrán implementar desarrollos con modelos de finca integrales, con el uso de una parte del área con agua para riego.

***E**l Proyecto Sistema de Abastecimiento de Agua para la Cuenca Media del Río Tempisque y Comunidades Costeras (Paacume) tiene tres componentes principales asociados a obra de infraestructura: el embalse en el Río Piedras, el canal de distribución, y la red de conducción y distribución. El embalse permitirá almacenar y regular cerca de 90 millones de metros cúbicos, provenientes del Sistema Hidroeléctrico ARDESA. Se estima un espejo de agua cercano a las 850 hectáreas y un área total necesaria para el mismo de alrededor de 1 350 hectáreas, considerando un anillo de protección entre 50 y 100 metros de ancho. El canal conducirá el agua desde el embalse hasta la margen derecha del río Tempisque, en el poblado de Palmira. Tendría longitud de 55 kilómetros. Finalmente, la red de conducción y distribución en la margen derecha*



Sergio Molina. Presa Miguel Pablo Dengo Benavides, SENARA.

considera la construcción de canales abiertos, tuberías a baja presión por gravedad, sistemas de bombeo y redes presurizadas de conducción y distribución, conforme con las condiciones topográficas y sitios de entrega establecidos en las propiedades beneficiadas con el riego.

Una de las propiedades dentro del área del embalse pertenece a la Reserva Biológica Lomas Barbudal, con un área aproximada a las 112 hectáreas. Se propone compensar esta área con otra aledaña de similares características ecológicas, para lo cual se está realizando un estudio de línea base de biodiversidad que demuestre y determine la equivalencia de las áreas. Este estudio se encuentra en elaboración por parte de la Organización de Estudios Tropicales (OET) a través de un convenio suscrito con el SENARA. Una vez realizado el estudio y definida técnicamente la equivalencia de áreas, se

requiere la aprobación del mismo por parte del Consejo Regional de Áreas de Conservación (CORAC) y del Consejo Nacional de Áreas de Conservación (CONAC), entre otras, para luego, por medio de una ley de la República aprobada por la Asamblea Legislativa, se permita el cambio de uso y la compensación de áreas.

Algunos de los impactos directos del proyecto conllevan una mejora significativa en materia de seguridad

hídrica, puesto que podría disminuir la sobreexplotación del río Tempisque en temporadas críticas, recuperándose paulatinamente el caudal ecológico. Esto porque con el agua superficial del sistema hidroeléctrico ARDESA, se podrán reducir las extracciones directas del río, así como la disminución de la extracción de agua subterránea para consumo agropecuario, reduciendo la presión sobre los acuíferos de la región, dando así mayor espacio para su recarga y utilización para consumo humano.

Hasta aquí lo planteado corresponde a un proyecto de infraestructura, fundamental para hacer disponible el agua para su utilización. Sin embargo, este no debe conceptualizarse como un proyecto de inversión en infraestructura, sino como un proyecto de desarrollo regional, a partir de la disponibilidad de agua para

distintos usos. Un propietario no se convierte en agricultor con riego solo porque se le da agua. La transformación de la agricultura de secano a una agricultura con riego, requiere de una inversión en infraestructura y equipos a nivel de finca, capacitación y desarrollo de capacidades, nuevas variedades de cultivos, investigación, mercados definidos, entre otros.

Paacume promueve el desarrollo y su sostenibilidad a partir de una distribución equitativa del agua, promoviendo el crecimiento socioeconómico y su preservación para consumo humano a futuro, reduciendo así el impacto del cambio y la variabilidad climática. El proyecto promoverá una producción diversificada, sostenida en el tiempo, encadenando la producción con riego a iniciativas como los mercados regionales, nacionales e internacionales. Por tanto, influirá directamente en la disminución de la pobreza y la desigualdad al crearse opciones de empleo y autoempleo, incorporándose a más personas como sujetos de ingreso, lo que conlleva al mejoramiento de las condiciones de vida de la población en la región.

Este proyecto país se ha incorporado al Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 y se están elaborando los estudios necesarios que permitan su implementación. El estudio de factibilidad está en fase de ejecución y contempla además estudios y diseños técnicos de las obras, y la propuesta del plan de desarrollo y fases de ejecución. Adicionalmente, se trabaja en elaborar el estudio de impacto ambiental para la totalidad del proyecto, que considera una

gran cantidad factores y actores en la región, acorde con los requerimientos de la Setena y de la legislación vigente aplicable. Se espera esté concluido al finalizar el 2017. A través de acciones por parte del SENARA, Ministerio de Hacienda, y Ministerio de Planificación se procura lograr el financiamiento de Paacume e iniciar la construcción en el 2018.

Así las cosas, uno de los aspectos más relevantes de Paacume es su enfoque de gestión integrada del recurso hídrico (GIRH). El proyecto no es un planteamiento de construcción de obras de infraestructura para dotar agua. Debe visualizarse bajo una propuesta de desarrollo regional, con impacto nacional, y la participación de una gran cantidad de actores que deben ser considerados en el proceso de generación de resultados. Por tanto, es indispensable la elaboración de un plan de desarrollo que proporcione una visión de mediano y largo plazo, y dimensione y oriente las acciones y retos que se originan en el marco de un proyecto de infraestructura para el suministro de agua, cuyos resultados buscan el beneficio socioeconómico de los pobladores de la provincia de Guanacaste.

Referencias

- Presidencia de la República. (2014). *38665-MP-MIDE-PLAN-MINAE-MAG*. San José.
- Servicio Nacional de Riego, Aguas Subterráneas y Avance [SENARA]. (2016). *Marco Conceptual del Paacume*. San José.



Directora del Centro de Desarrollo Sostenible del Trópico Seco (CEMEDE-UNA), Sede Regional Chorotega, Universidad Nacional de Costa Rica. Bióloga con un doctorado en ecología fundamental y aplicada con énfasis en ecosistemas fluviales continentales (andrea.suarez.serrano@una.cr)



Académica de la Sede Regional Chorotega, Universidad Nacional de Costa Rica. Licenciada en ingeniería agronómica y máster en gerencia de proyectos de desarrollo (sandra.lezcano.calderon@una.cr)

Agua para consumo humano en la planificación de los territorios de la Región Chorotega

..... **Andrea Suárez Serrano y Sandra Lezcano Calderón**

Guanacaste, provincia del Pacífico Norte costarricense, se encuentra en un estado de recuperación después de la reciente sequía que puso la voz de alarma en todo el país. La conocida estacionalidad climática ha reportado históricamente importantes eventos de sequías provocados por el fenómeno El Niño-Oscilación del Sur (ENOS), por ejemplo en 1982 y 1997. Sin embargo, la peor sequía ha sido la vivida en el periodo 2015-2016, la cual fue catalogada como análoga en su comportamiento a la de 1997-1998 por el Programa sectorial de cambio climático y gestión del riesgo a desastres de la Secretaria Ejecutiva de Planificación Sectorial Agropecuaria (Ministerio de Agricultura y Ganadería [MAG], 2016). En el 2014, el Gobierno de Costa Rica decreta el estado de emergencia nacional (Presidencia de la República, 2014) debido a la situación provocada por la influencia del fenómeno del Niño, específicamente en 11 cantones de la provincia de Guanacaste y 8 cantones del Pacífico Central. A través del decreto N° 38642 MP-MAG se agilizaron ciertos procesos para atender y minimizar los impactos de la sequía; sin embargo, el fenómeno



Volver al índice

intensificó en Guanacaste problemas sociales, ambientales y económicos, poniendo en evidencia el retraso técnico y de infraestructura para enfrentar este tipo de eventos extremos.

Esta situación es lamentable porque no necesariamente nos está tomando por sorpresa. Ya en el Plan Nacional de Desarrollo 2011-2014 (Ministerio de Planificación y Política Económica [Mideplan], 2011) se advertía sobre un desconocimiento y un uso poco racional de los recursos naturales: *una ausente gestión integrada de recursos hídricos y una baja incorporación de ciencia, tecnología e innovación para el desarrollo sostenible*. Así también, en el nuevo Plan Nacional de Desarrollo 2015-2018 (Mideplan,

2015), específicamente en el Capítulo 5: *Ambiente, Energía, Mares y ordenamiento territorial*, se alerta sobre la escasez de información hidrometeorológica e hidrogeológica, aunado a la poca investigación científica dirigida a las fuentes de agua subterránea, incluyendo localización y capacidad de recarga de acuíferos; siendo esta una fuente de agua con un alto potencial para suplir a las comunidades y otros usuarios, particularmente en Guanacaste como el caso más crítico. Por tanto, se hace urgente abrir espacios de planificación en donde se articulen esfuerzos para la consecución de objetivos comunes entre instituciones públicas, organizaciones comunales y privadas.



Guillermo Durán. Tanque de almacenamiento de ASADA Santa Rosa, Santa Cruz, Guanacaste.



Guillermo Durán. Tanque de almacenamiento de ASADA Santa Rosa, Santa Cruz, Guanacaste.

Costa Rica cuenta hoy día con un marco normativo que permitiría dicha articulación interinstitucional a nivel territorial. En el año 2012, a través de la Ley 9036 de Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER) se le asigna a este la responsabilidad de constituir y facilitar el funcionamiento de los Consejos Territoriales de Desarrollo Rural, los cuales tienen como principal función la coordinación de estrategias que procuren un desarrollo del territorio, a partir de la construcción de un Plan de Desarrollo Rural Territorial (Instituto de Desarrollo Rural [INDER], 2012).

En el Plan de Desarrollo de la Región Chorotega 2030 (Mideplan, 2014) se identificaron un total de 79 entidades, agrupados en instituciones públicas (54.4%), municipales (15.2%) y organizaciones u organismos de actores locales (30.4%). Este importante número de instituciones y actores sociales locales supone un gran desafío de articulación, no obstante el mismo plan identifica el tejido de organización comunitaria como muy activo y donde existe una opinión consensuada a impulsar mayores niveles de integración en la región, fortalecer las capacidades de los líderes regionales, y desarrollar procesos de planificación con los



Guillermo Durán. ASADA Santa Rosa, Santa Cruz, Guanacaste.

gobiernos locales y oficinas regionales de instituciones públicas.

Actualmente se han desarrollado de manera participativa y partiendo de la realidad local, los planes de desarrollo de los cuatro territorios dentro de la región Chorotega: 1) Liberia-La Cruz, 2) Nandayure-Hojancha-Nicoya; 3) Santa Cruz-Carrillo; 4) Bagaces-Cañas-Tilarán-Abangares. Esto es un importante avance en la planificación territorial de la región que permitirá articular y trabajar en redes de colaboración en los sectores: agua, energía, agropecuario, turismo, y ambiente. Los planes de desarrollo de

cada territorio se elaboraron basándose en los ejes: social, cultural, económico, político institucional y el ambiental. Después de analizar los planes de desarrollo de los cuatro territorios, se identificaron los programas y proyectos propuestos en las dimensiones ambiental y de infraestructura relacionados al recurso hídrico y abastecimiento de agua para consumo humano. Se identificó que el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (AYA) abastece al 51% de la población guanacasteca, mientras que las Asociaciones Administradoras de Sistemas de Acueductos y Alcantarillados Comunes

(ASADAS) junto con las municipalidades cubren el 49% restante (AYA, 2010).

En el cuadro 1 se muestra por Consejo Territorial la extensión de cada territorio, el número de ASADAS y Acueductos municipales presentes, así como, los programas y proyectos propuestos en la dimensión ambiental e infraestructura, relacionados con el abastecimiento de agua para consumo humano y protección del recurso hídrico. Se observa por una parte que en dos de los territorios (Santa Cruz-Carrillo y Nandayure-Nicoya-Hojancha) se plantean explícitamente programas y proyectos relacionados con la dimensión ambiental, los cuales tienen que ver con aguas superficiales, aguas subterráneas, educación ambiental, formación, compra de terrenos y saneamiento. Por otra parte, los territorios de Liberia-La Cruz y Cañas-Tilarán-Bagaces-Abangares presentan líneas estratégicas vinculadas a la protección del recurso hídrico pero no se concretan proyectos específicos.

Con respecto a la dimensión de infraestructura, los programas y proyectos que se proponen en los territorios están enfocados en el mejoramiento de sistemas de abastecimiento de agua potable, solamente el territorio Santa Cruz-Carrillo propone promover proyectos de cosecha de agua de lluvia. En el caso del territorio Liberia-La Cruz y Cañas-Tilarán-Bagaces-Abangares se plantea una compra de terreno para construcción de oficina para la Asada. Tales programas y proyectos responden a la realidad presupuestaria de instituciones públicas relacionadas con el sector hídrico como el Ministerio de Ambiente y Energía, el Instituto Meteorológico Nacional, el Sistema Nacional de Área de Conservación, el Fondo Nacional de Financiamiento Forestal, y el Instituto Costarricense de Acueductos y Alcantarillados (Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible, 2016).

Cuadro 1. Programas y proyectos propuestos en los cuatro Territorios de Desarrollo Rural en la dimensión ambiental e infraestructura relacionados con el abastecimiento de agua para consumo humano y protección de las fuentes hídricas

Consejo Territorial	Extensión (Km ²)	Número de ASADAS*	Acueducto Municipal	Dimensión	
				Ambiental	Infraestructura
Cañas-Tilarán-Bagaces-Abangares	3 269.8	80	1	(1)	5 proyectos de cambios de tuberías para la conducción de agua potable 2 proyectos para compra de terreno para oficina de ASADA 1 Construcción de un tanque de agua 1 ampliación de acueducto rural 1 proyecto para dotar de agua potable a las parcelas de Quebrada Azul
Liberia-La Cruz	2 820.37	19		(1)	1 proyecto de mejoramiento de acueducto asentamiento Consuelo y Santa Clara. 1 proyecto mejoramiento de acueducto asentamiento Paso Bolaños
Santa Cruz-Carrillo	1 889.81	243		2 programas por año sobre rescate de cuencas. 4 programas anuales de conservación de mantos acuíferos. 5 planes anuales de reutilización de aguas. 2 carreras anuales, especializaciones técnicas relacionadas a ambiente y cambio climático	1 proyecto abastecimiento de agua potable cada 2 años Programa de fortalecimiento del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano. Promover proyectos de cosecha de agua de lluvia

Continúa en la siguiente página

Consejo Territorial	Extensión (Km²)	Número de ASADAS*	Acueducto Municipal	Dimensión	
				Ambiental	Infraestructura
Nandayure-Nicoya-Hojancha	2 160.7	140	1	3 proyectos de compra de terreno con el costo económico estimado. Programa de uso racional y sostenible del recurso hídrico. Proyectos de protección de cuencas. Al menos 1 proyecto de saneamiento/tratamiento de aguas residuales financiado.	7 proyectos priorizados con el costo económico estimado. Al menos un proyecto de abastecimiento de agua para consumo humano cada 2 años financiado. Desarrollar un programa de fortalecimiento del sistema de abastecimiento de agua para consumo humano

*** Fuente:** Oficina Regional de Acueductos Comunales, Región Chorotega, Guanacaste (2016)
 (1) En los Planes de Desarrollo Territorial de estos dos territorios presentan líneas estratégicas vinculadas a la protección del recurso hídrico pero no se concreta con proyectos específicos como sí se hace en la dimensión de infraestructura.

En los planes de desarrollo territorial se evidencia la importancia que le asigna la población local al recurso hídrico y su interés en protegerlo para asegurar el abastecimiento de agua potable a las futuras generaciones. No obstante, los proyectos planteados se enfocan principalmente en el mejoramiento de la infraestructura para el abastecimiento de agua potable. Ante esta realidad, la Universidad Nacional de Costa Rica como institución pública de educación superior debe generar espacios en la Región Chorotega que promuevan la participación ciudadana para la discusión, análisis y construcción de política pública dirigida a la protección y la gestión comunitaria del agua bajo un enfoque territorial.

Referencias

Instituto de Desarrollo Rural. (2012). *Ley 9036- Transformación del Instituto de Desarrollo Agrario (IDA) en el Instituto de Desarrollo Rural (INDER)*. San José, Costa Rica.

Instituto Meteorológico Nacional. (2015). *Informe 20. ENOS No 86*. San José, Costa Rica.
 Mideplan. (2014). *Plan de Desarrollo de la Región Chorotega 2030*. San José, Costa Rica.
 Mideplan. (2015). *Plan Nacional de Desarrollo Alberto Cañas 2015 - 2018*. San José, Costa Rica.
 Ministerio de Agricultura y Ganadería. (2016). *Análisis de fenómenos ENOS análogos, 1997- 1998 y 2015-2016*. San José, Costa Rica.: Unidad de Inversiones Públicas del Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica. Disponible en Ministerio de Planificación y política económica [MIDEPLAN].
 (2011). *Plan Nacional de Desarrollo María Teresa Obregón Zamora (2011-2014)*. San José, Costa Rica.
 Presidencia de la República. (Setiembre 2014). *Decreto No 38642 MP-MAG. Decreto El Niño 29014*. San José, Costa Rica.
 Programa Estado de la Nación en Desarrollo Humano Sostenible. (29 de Junio de 2016). *Instituciones públicas de Costa Rica y su presupuesto*. Disponible en www.estadonacion.or.cr/components/tags/tag/49-instituciones-publicas

Proyecto de Ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico



Presentado mediante iniciativa popular y aprobado en primer debate, el proyecto de ley para la Gestión Integrada del Recurso Hídrico —Expediente N° 17742— reemplazaría la normativa vigente desde 1942, la cual según sus proponentes pretende promover una gestión integrada, participativa, socialmente equitativa y ambientalmente sostenible del agua.

Según se menciona en el mismo proyecto, este tiene por objetivo *dotar al país de un instrumento legal moderno que permita realizar una gestión integrada del recurso hídrico, garantizando así el derecho humano de acceso al agua potable en cantidad y calidad para las presentes y futuras generaciones.*

Con dicho proyecto se pretende el reconocimiento del acceso al agua y al saneamiento como derechos humanos fundamentales, el carácter no lucrativo de los servicios públicos de abastecimiento poblacional, la participación ciudadana en la toma de decisiones sobre la gestión del recurso, así como la declaratoria de la cuenca hidrológica como la unidad de gestión y planificación del recurso. Además, se



[Volver al índice](#)

reitera el principio de que el agua es un bien de dominio público y establece un rango de prioridades para el uso del agua encabezado por el consumo humano y agrícola.

Económicamente se propone un canon integrado para la promoción del uso eficiente sostenible del agua, así como la prevención de la contaminación y la recuperación de la calidad del cuerpo de agua contaminado.

Para revertir la falta de planificación y fragmentación institucional en la materia se plantea crear la Dirección Nacional de Aguas (DINA), la cual funcionaría bajo la rectoría de los Ministerios de Ambiente y Energía (MINAE), de Agricultura y Ganadería (MAG), de Planificación (MIDEPLAN) y de Salud. Este ha sido un punto crítico en las discusiones ya que se considera que debilita el funcionamiento de varias instituciones que

actualmente gestionan el agua. El proyecto además plantea un Consejo Consultivo del sector hídrico como instancia de coordinación nacional y se crean los Consejos de Unidad Hidrológica, como espacios de participación local en la toma de decisiones sobre el recurso hídrico. Estas instancias utilizarían planes y balances hídricos tanto a nivel nacional como a nivel de unidad hidrológica.

Debido a los intereses y dudas planteadas por los distintos actores políticos, ambientalistas, sindicatos, académicos y empresarios, el proyecto aún sigue sin aprobarse. Algunos señalan que las ideas planteadas originalmente no se ven reflejadas en el texto actual. Para informarse más al respecto puede revisar el texto completo en: www.asamblea.go.cr/sil_access/ver_texto_base.aspx?Numero_Proyecto=17742



Normas mínimas para la presentación de artículos a *Ambientico*

1. Modo de entrega

El artículo ha de ser presentado en Word y entregado vía internet.

2. Tamaño, elementos gráficos y separaciones internas

El artículo no debiera exceder las 2.000 palabras (se considera excepciones).

Cada figura e ilustración que contenga debe ser entregada en alta resolución. Es importante que en el texto se señale, entre corchetes, los lugares en que deben aparecer.

Asimismo, se requiere una fotografía del rostro del autor.

Los cuadros sí pueden ser incluidos en el mismo archivo del texto en Word.

Ambientico no usa subtítulos para destacar apartados, sino que, donde claramente se cierra o suspende un tema para pasar a otro, se deja un doble espacio antes del párrafo siguiente.

3. Citas textuales

Las citas textuales, que se ruega no excedan las 60 palabras, no han de ponerse en cursivas, ni usando sangría ni en párrafo aparte, sino entrecomilladas, y entreveradas en el texto.

4. Referencias bibliográficas

A partir del *Manual de la American Psychological Association (APA)* (2010), seguimos los siguientes lineamientos respecto a citación de fuentes bibliográficas. Hay dos modalidades de presentación de las referencias bibliográficas intercaladas en el texto. En una, el autor/a citado es el sujeto de la oración; en la otra, el autor citado, en tanto tal, no es parte de la oración, sino que lo que es parte de la oración es solo lo dicho o aportado por él. Ejemplo del primer caso: "... Acuña (2008) asegura que el sistema de áreas protegidas...". Ejemplo del segundo: "... Los problemas ambientales han resultado el principal foco de conflicto (Morales, 2009)...".

Obra con un autor

Entre paréntesis, se coloca el apellido del autor al que se hace referencia, separado por una coma del año de publicación de la obra. Ejemplo: "... (Pacheco, 1989) ...".

Obra con más de un autor

Cuando la obra tiene dos autores, se cita a ambos, separados por la conjunción "y". Ejemplo: "... (Núñez y Calvo, 2004) ...". Cuando la obra es de más de dos autores, se cita a todos en la primera referencia pero, posteriormente, solo se coloca el apellido del primer autor seguido de "et al.", sin cursiva y con punto después de la contracción "al.". Ejemplo: "... (Pérez, Chacón, López y Jiménez, 2009) ..." y, luego: "... (Pérez et al., 2009) ...".

Obra con autor desconocido o anónimo

Si la obra carece de autor explícito, hay que consignar en vez de él, y entre comillas, las primeras palabras del título (entre paréntesis). Ejemplo: "... ("Onu inquieta", 2011)

..."; o, alternativamente, el nombre de la obra y, después de una coma, la fecha de publicación. Ejemplo: "... *La Nación* (2011) ...".

Solo cuando se incluye una cita textual debe indicarse la(s) página(s). Ejemplo: "... (Pérez, 1999, p. 83) ...".

5. Presentación de las obras referenciadas

Al final del artículo, debajo del subtítulo **Referencias**, habrá de consignarse todas las obras referenciadas, en letra de tamaño menor a la del texto.

Libro

Primero se anotará el apellido del autor, luego, precedido de una coma, la inicial de su nombre; después, e inmediatamente luego de un punto, el año de publicación de la obra entre paréntesis; seguidamente, y en cursivas, el título de la obra; posteriormente, y después de un punto, el lugar de publicación de la obra (si la ciudad es internacionalmente conocida no hace falta señalar el país, pero, si no, solo se consigna el país), y, finalmente, antecedido por dos puntos, el nombre de la editorial. Ejemplo: Pérez, J. (1999) *La ficción de las áreas silvestres*. Barcelona: Anagrama.

Artículo contenido en un libro

En este caso, se enuncia el apellido del autor seguido de una coma, luego se pone la inicial del nombre de pila seguida de un punto; inmediatamente, entre paréntesis, la fecha. Enseguida ha de ponerse la preposición "En", y, luego, el apellido seguido de una coma y la inicial del nombre de pila del editor o compilador de la obra; indicando a continuación entre paréntesis "Ed." o "Comp.", como sea el caso; inmediatamente se señala el nombre del libro en cursivas y, entre paréntesis, las páginas del artículo precedidas por la abreviatura "p." o "pp." seguido de un punto; posteriormente, el lugar de publicación de la obra, y, antecedido por dos puntos, la editorial. Ejemplo: Mora, F. (1987). Las almitas. En Ugalde, M. (Ed.) *Cuentos fantásticos* (pp. 12-18). Barcelona: Planeta.

Artículo contenido en una revista

En este caso, se indica el apellido del autor y, luego precedido por una coma, se coloca la letra inicial de su nombre de pila; luego de un punto, y entre paréntesis, la fecha; después el título del artículo y un punto. Enseguida, va el nombre de la revista, en cursivas; inmediatamente, se indica el número de la edición o del volumen separado por una coma de las páginas que constituyen el artículo, luego se coloca el punto final. Ejemplo: Fernández, P. (2008, enero) Las huellas de los dinosaurios en áreas silvestres protegidas. *Fauna prehistórica* 39, 26-29.

Artículo contenido en un periódico

Si la referencia fuera a un diario o semanario, habría de procederse igual que si se tratara de una revista, con la



Volver al índice

diferencia de que la fecha de publicación se consignará completa iniciando con el año, separado por una coma del nombre del mes y el día, todo entre paréntesis. Antes de indicar el número de página, se coloca la abreviatura “p.” o “pp.”. Ejemplo: Núñez, A. (2017, marzo 16). Descubren vida inteligente en Marte. *La Nación*, p. 3A.

Material en línea

En caso de que el artículo provenga de un periódico o una revista en línea, se conserva el formato correspondiente y, al final, se coloca la frase “Disponible en” seguido de la dirección electrónica, sin punto al final. Ejemplo: Brenes, A. y Ugalde, S. (2009, noviembre 16). La mayor amenaza ambiental: dragado del río San Juan afecta el río Colorado y los humedales de la zona. *La Nación*. Disponible en: http://www.nacion.com/ln_ee/2009/noviembre/16/opinion2160684.html

Autores múltiples

Cuando el texto referenciado tenga dos autores, el apellido de cada uno se separa con una coma de la inicial de su nombre de pila; además, entre un autor y otro se pondrá la conjunción “y”. Ejemplo: Otárola, A. y Sáenz, M. (1985). *La enfermedad principal de las vacas*. San José: Euned. Tratándose de tres o más autores, se coloca el apellido de cada autor separado por una coma de la inicial de su nombre de pila, luego de la que va un punto; y, entre uno y otro autor media una coma. Antes del último autor se coloca la conjunción “y”. Ejemplo: Rojas, A., Carvajal, E., Lobo, M. y Fernández, J. (1993). *Las migraciones internacionales*. Madrid: Síntesis.

Sin autor ni editor ni fecha

Si el documento carece de autor y editor, se colocará el título del documento al inicio de la cita. Al no existir una fecha, se especificará entre paréntesis “s.f.” (sin fecha). La fuente se indica anteponiendo “en”.

En caso de que la obra en línea haga referencia a una edición impresa, hay que incluir el número de la edición entre paréntesis después del título. Ejemplo: Heurístico. (s.f.). En diccionario en línea Merriam-Webster’s (ed. 11). Disponible en <http://www.m-w.com/dictionary/heuristic>. Otro ejemplo: Titulares Revista Voces Nuestras. (2011, febrero 18). *Radio Dignidad, 185*. Disponible en http://www.radiodignidad.org/index.php?option=com_content&task=view&id=355&Itemid=44

Puede utilizarse corchetes para aclarar cuestiones de forma, colocándolos justo después del título, y poniendo en mayúscula la primera letra: [Brochure], [Podcast de audio], [Blog], [Abstract], etcétera. Ejemplo: Cambroner, C. (2011, marzo 22). La publicidad y los cantos de sirena. *Fusil de chispa* [Blog]. Disponible en <http://www.fusildechispas.com>

6. Comunicaciones personales o entrevistas

La mención en el texto de comunicaciones personales o entrevistas se hará así: luego de una apertura de paréntesis se consigna la inicial del nombre de pila del entrevistado, después se coloca un punto y, enseguida, el apellido del entrevistado. A continuación, se pone una coma y, posteriormente, la frase “comunicación personal”; luego se coloca el nombre del mes y el día, que se separa con una coma del año

en que se efectuó la comunicación; finalmente, se pone el paréntesis de cierre. Ejemplo: “... (L. Jiménez, comunicación personal, septiembre 28, 1998) ...”.

Las comunicaciones personales no se consignan en la sección de Referencias.

7. Notas a pie de página

Podrá usarse notas a pie de página para aclarar o ampliar información o conceptos, pero solo en los casos en que, por su longitud, esos contenidos no puedan insertarse entre paréntesis en el texto.

8. Uso de cursivas y de comillas

Se usará cursivas –nunca negritas ni subrayado– para enfatizar conceptos. Vocablos en otras lenguas no aceptados por la Real Academia Española de la Lengua, y neologismos, han de escribirse también en cursivas. Asimismo, irán en cursivas nombres de obras de teatro y cinematográficas, de libros, de folletos, de periódicos, de revistas y de documentos publicados por separado. Capítulos de libros y artículos de publicaciones periódicas se pondrán entrecomillados.

9. Uso de números y unidades de medida

Cuando las cantidades sean escritas numéricamente ha de usarse un punto para separar los grupos de tres dígitos en la parte entera del número. Antes de los decimales ha de usarse coma (¡atención en los cuadros!).

Las unidades de medida, en caso de consignarse abreviadamente, habrán de escribirse en singular y en minúsculas.

10. Uso de acrónimos

Los acrónimos lexicalizados (convertidos en palabra) y devenidos nombres propios (como Unesco y Minae, por ejemplo) se escriben con solo la letra inicial en mayúscula. Los acrónimos lexicalizados que son nombres comunes (como ovni, oenegé y mipyme, por ejemplo) se escriben con todas las letras minúsculas. Los acrónimos no lexicalizados y que, por tanto, se leen destacando cada letra por separado (como UCR y EU, por ejemplo), se escriben con todas las letras mayúsculas.

11. Información del autor

En la página de apertura de cada artículo hay una muy breve presentación del autor con la siguiente información: campo de formación académica, especialidad dentro de ella, institución o entidad donde se labora o con la que se colabora y cargo que se ejerce. Además, el articulista debe adjuntar una fotografía de su rostro (o de cara y hombros) en soporte digital y en buena resolución, y su correo electrónico. En caso de varios autores, la anterior información debe ser provista para cada uno de ellos. Cuando el autor es institucional, en vez de fotografía se envía el logotipo.

12. Palabras clave

Si bien *Ambientico* no publica las palabras clave de cada artículo, se le solicitan al autor no más de cinco para usarlas en el buscador del sitio web.